VALINHOS
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2016-2035

VOLUME II

B&B Engenharia Ltda.

Relatório Final do PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

VOLUME II

Valinhos, 2016.

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.

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (VOLUME II) do Município de Valinhos**, apresentando 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 a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010".

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

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

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

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

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 16

CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 18

2. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 19

2.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL…..... 21

2.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE VALINHOS NO HORIZONTE DO PLANO…..... 21

3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS 24

4. POPULAÇÃO FLUTUANTE 27

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 30

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 31

6. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 32

6.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA 32

6.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA 36

7. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 38

7.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA..... 38

7.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA..... 44

7.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL 49

7.4. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 55

7.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA..... 68

8. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 71

8.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA…… 71

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 76

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 77

10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 78

10.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 78

11. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....81

11.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA 81

11.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA OS SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL 92

12.3 NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....99

12.4 NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 104

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....106

12.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES 106

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES.....112

13. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....113

13.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO.. 113

13.2. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS 131

13.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO… 132

14. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....137

14.1. PREVISÃO DE RECEITAS……...……..137

14.2. PREVISÃO DE DESPESAS……138

15. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....140

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....146

16. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 147

17. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 149

18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESIDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO.....153

19. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE VALINHOS 159

19.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA URBANA.. 159

19.2. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL....169

19.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS....173

19.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES....174

19.5. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE....175

19.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA....177

20. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS....181

20.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS....193

21. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....197

21.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO....197

21.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO....199

21.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....201

22. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....205

22.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS....205

22.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS....206

23. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA....210

CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....214

24. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....215

24.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....217

25. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB....220

26. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS....221

26.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE....221

26.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE....223

26.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA....225

26.4. MEDIDAS MITIGADORAS....227

26.5. DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL....228

27. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS....235

27.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....235

27.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM....236

27.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM....236

27.4. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES....237

27.5. PROGRAMA DE GESTÃO DO MANEJO DO SOLO E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL....237

28. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....239

28.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS....239

28.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS....241

29. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....244

30. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA....245

CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PLANO....250

31. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA....251

31.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL....251

31.2. ALTERNATIVAS E FONTES DE RECURSOS....253

31.3. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS....257

31.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB....259

32. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 265

32.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E PMGIRS 265

32.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 267

32.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS 268

32.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE 269

32.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS 270

33. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS 272

33.1. INDICADORES DE DESEMPENHO 272

33.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 290

33.3. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 292

34. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 295

34.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA 296

34.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN 302

34.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN 303

34.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN 303

34.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN 303

34.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO 304

35. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS 308

36. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 311

37. PEÇAS GRÁFICAS 317

38. ANEXOS 318

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do Sistema Adutor Regional.....41
Figura 2 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.....50
Figura 3 - Proteção de Poços Rasos.....51
Figura 4 - Garrafa Dosadora de Cloro.....52
Figura 5 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.....52
Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora.....93
Figura 7 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante. 94
Figura 8 - Esquema de um tanque séptico. 95
Figura 9 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico. 96
Figura 10 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta.....97
Figura 11 - Modelo de Gestão. 148
Figura 12 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais. 216

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010)..... 22
Tabela 2 - Evolução Populacional Segundo a Projeção da Fundação SEADE. 22
Tabela 3 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias. 22
Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035..... 25
Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010. 27
Tabela 6 - Projeção da População Flutuante..... 28
Tabela 7 - Indicadores de Perdas do Município de Valinhos – Referência: Ano de 2014..... 35
Tabela 8 - Projeção das Demandas de Água. 37
Tabela 9 - Disponibilidade Hídrica Superficial. 43
Tabela 10 - Capacidade de Captação Atual, Conforme Outorga 45
Tabela 11 - Capacidade de Tratamento de Água dos Manancias Superficiais. 46
Tabela 12 - Quantidade e Capacidade de Reservação Atual..... 47
Tabela 13 - Sistemas Isolados de Abastecimento de Água. 48
Tabela 14 - Necessidades do SAA da Biquinha. 55
Tabela 15 - Estimativas de Custos para o SAA da Biquinha. 55
Tabela 16 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas. 57
Tabela 17 - Produção: Cenário 1. 58
Tabela 18 - Produção: Cenário 2. 59
Tabela 19 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação. 61
Tabela 20 - Ampliação das Ligações de Água. 62
Tabela 21 - Ampliação da Hidrometração. 63
Tabela 22 - Ampliação da Rede Pública de Água. 64
Tabela 23 - Características da Rede de Distribuição do Município. 65
Tabela 24 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água. 66
Tabela 25 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. 67
Tabela 26 - Investimentos Pré-definidos para o Sistema de Abastecimento de Água..... 69
Tabela 27 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 73
Tabela 28 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água..... 74
Tabela 29 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto. 79
Tabela 30 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto. 80
Tabela 31 - Balanço da Carga de DBO. 85
Tabela 32 - Eficiência da Remoção de Microrganismos Termotolerantes em Processos de Tratamento de Esgoto. 88
Tabela 33 - Balanço de Coliformes Termotolerantes com Desinfecção. 90
Tabela 34 - Balanço de Coliformes Termotolerantes sem Desinfecção. 91
Tabela 35 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010. 98
Tabela 36 - Características do SES Proposto. 99
Tabela 37 - Estimativa de Custos de Implantação do SES Proposto. 99
Tabela 38 - Implantação do Tratamento de Esgoto..... 101
Tabela 39 - Ampliações das Ligações de Esgoto. 102
Tabela 40 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto..... 103
Tabela 41 - Substituições do Sistema de Esgotamento Sanitário. 104
Tabela 42 - Investimentos Pré-definidos para o SES 105

Tabela 43 – Custos Unitários de Estações de Tratamento de Esgoto. 106
Tabela 44 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto. 107
Tabela 45 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário. 109
Tabela 46 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 110
Tabela 47 - Setores de Abastecimento de Água do Projeto de Setorização. 117
Tabela 48 - Medidores de Vazão Selecionados. 118
Tabela 49 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas. 120
Tabela 50 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas. 126
Tabela 51 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB. 133
Tabela 52 - Balanço Simplificado. 140
Tabela 53 - Fluxo de Caixa. 142
Tabela 54 - Resumo do Fluxo de Caixa. 143
Tabela 55 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 149
Tabela 56 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008. 153
Tabela 57 - Composição Gravimétrica do município de Valinhos. 155
Tabela 58 - Resumo da Composição Gravimétrica do município de Valinhos. 155
Tabela 59 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB. 160
Tabela 60 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos. 161
Tabela 61 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados. 163
Tabela 62 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário. 165
Tabela 63 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal. 168
Tabela 64 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC). 169
Tabela 65 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC). 170
Tabela 66 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades. 170
Tabela 67 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. 171
Tabela 68 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos. 173
Tabela 69 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde. 176
Tabela 70 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 178
Tabela 71 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 178
Tabela 72 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal. 198
Tabela 73 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares. 202
Tabela 74 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 203
Tabela 75 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos. 204
Tabela 76 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição. 205
Tabela 77 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos. 205
Tabela 78 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários). 207
Tabela 79 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento. 207
Tabela 80 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários). 208
Tabela 81 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC. 208
Tabela 82 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 209
Tabela 83 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 210

Tabela 84 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período. 211
Tabela 85 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços. 241
Tabela 86 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem. 242
Tabela 87 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais. 243
Tabela 88 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem. 244
Tabela 89 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 246
Tabela 90 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 247
Tabela 91 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Valinhos. 252
Tabela 92 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Valinhos. 252
Tabela 93 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água. 274
Tabela 94 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto. 276
Tabela 95 - Metas de Controle de Perdas. 278
Tabela 96 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário. 280
Tabela 97 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados. 281
Tabela 98 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto. 282

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água. 31
Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA. 33
Quadro 3 - Condições de Atendimentos dos Municípios. 40
Quadro 4 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário. 77
Quadro 5 - Condições Básicas para Funcionamento o da ETE. 82
Quadro 6 - Parâmetros de Esgoto Referentes ao Ano de 2013. 82
Quadro 7 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. 130
Quadro 8 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto. 131
Quadro 9 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU. 194
Quadro 10 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos. 226
Quadro 11 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais. 240
Quadro 12 - Prazos de atendimento dos serviços. 287
Quadro 13 - Estruturas de atendimento ao público. 287
Quadro 14 - Adequação das estruturas de atendimento ao público. 288
Quadro 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água. 297
Quadro 16 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário. 299
Quadro 17 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 300
Quadro 18 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. 302

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município. 24
Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município. 26
Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município. 26
Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção. 60
Gráfico 5 - Capacidade de Tratamento x Geração de Esgoto. 100
Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos. 134
Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos. 134
Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 135
Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário. 136
Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência. 138
Gráfico 11 - Evolução do DEX/por m³ faturado e da tarifa média. 141
Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos. 154
Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada do município de Valinhos. 157
Gráfico 14 - Composição Simplificada dos Resíduos Secos Recicláveis do município de Valinhos. 157
Gráfico 15 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis. 162
Gráfico 16 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos). 164
Gráfico 17 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB. 166
Gráfico 18 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos. 211
Gráfico 19 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal. 212
Gráfico 20 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido. 213
Gráfico 21 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana. 247
Gráfico 22 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal. 248
Gráfico 23 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana. 249

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.

IWA – International Water Association.

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

LDO – Lei de Diretriz Orçamentária.

LOA – Lei de Orçamento Anual.

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

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PDMAP – Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

PML – Prefeitura Municipal de Valinhos

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.

RPU – Resíduos Sólidos Públicos.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

SES – Sistema de Abastecimento de Esgoto.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.

SP – São Paulo.

SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.

SUS – Sistema Único de Saúde.

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foram elaborados, respectivamente, de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com o Artigo 19 da Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece o conteúdo mínimo para a elaboração do PMGIRS.

O presente documento, denominado como Volume II, apresenta-se separadamente uma vez que possui um caráter executivo, estabelecendo-se como um instrumento de planejamento sobre o qual a administração pública deverá pautar-se por sua efetivação e a sociedade poderá efetuar a fiscalização sobre o mesmo.

CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

2. 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 2035.

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

Para a estimativa de evolução populacional do município de Valinhos utilizou-se 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 - Fundação SEADE.

b. Estudos Existentes

Foram levantadas informações de estudos existentes, onde constem previsões populacionais, com o objetivo de se buscar, quando possível, manter uma coerência entre estas previsões e as levantadas no presente estudo, de modo que não coexistam informações muitas vezes, totalmente discrepantes e que levam a resultados muito diferentes nas etapas posteriores dos estudos, tais como, previsões de demandas, necessidades de investimento, etc.

Neste sentido, merece destaque o estudo de projeção populacional constante no "Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 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 estudos que compõem o Plano tiveram início no ano de 2007, de modo 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 E as emigrações no mesmo período.

Os Métodos Matemáticos utilizam equações matemáticas para a 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 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 e 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, associadas àquelas 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 no portal eletrônico da Fundação SEADE.

Para as projeções da população urbana e rural foi adotada a metodologia que será apresentada no item seguinte.

2.1. 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 Valinhos, 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 2035) 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.

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:

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

c) População Rural

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

2.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE VALINHOS NO HORIZONTE DO PLANO

2.2.1. 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	30.775	48.928	67.886	82.973	106.793
Urbana	19.995	37.450	59.912	78.506	101.626
Rural	10.780	11.478	7.974	4.467	5.167
Grau Urbanização	**65,0%**	**76,5%**	**88,3%**	**94,6%**	**95,2%**

Fonte: IBGE.

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

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

Ano	População Total (hab.)
2011	108.678
2012	110.829
2013	113.022
2014	115.258
2015	117.540
2016	118.947
2017	120.369
2018	121.809
2019	123.268
2020	124.742
2025	130.121
2030	133.638

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
Valinhos	95,0%	95,0%	96,0%

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

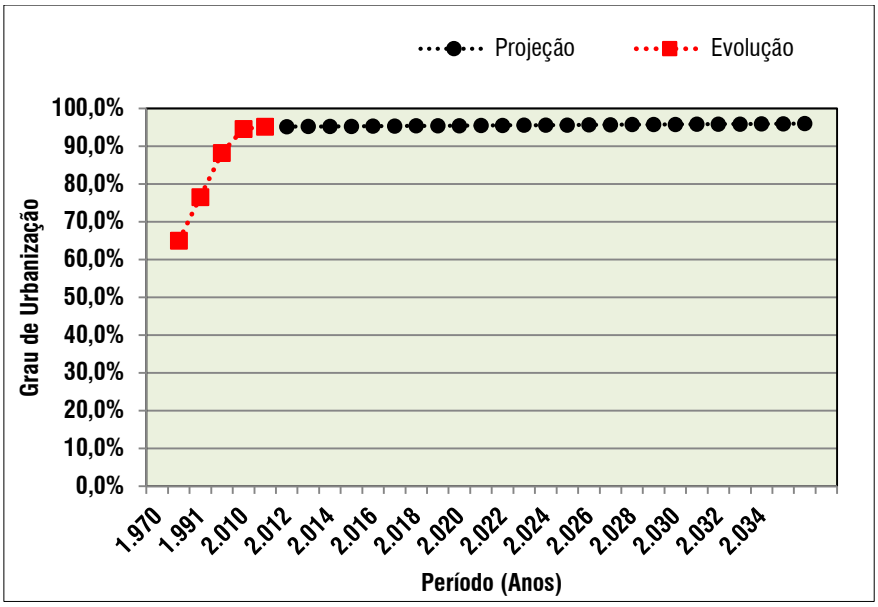
Como os estudos do referido plano de bacias foi elaborado em uma época anterior ao Censo IBGE 2010, julgou-se conveniente adotar-se apenas o cenário previsto para o fim de plano, 2035, que será menos impactado pela não utilização dos dados do Censo IBGE 2010.

No caso, a taxa de urbanização prevista para 2035, foi de 96%, conforme indicado na Tabela 3, o que significa uma estagnação da área urbana praticamente nos mesmos níveis atuais, da ordem de 95,2%.

3.1. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS

Da aplicação dos critérios estabelecidos para a projeção populacional do município de Valinhos, foram obtidos os resultados que são apresentados a seguir (Gráfico 1 ao Gráfico 3 e Tabela 4).

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.



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

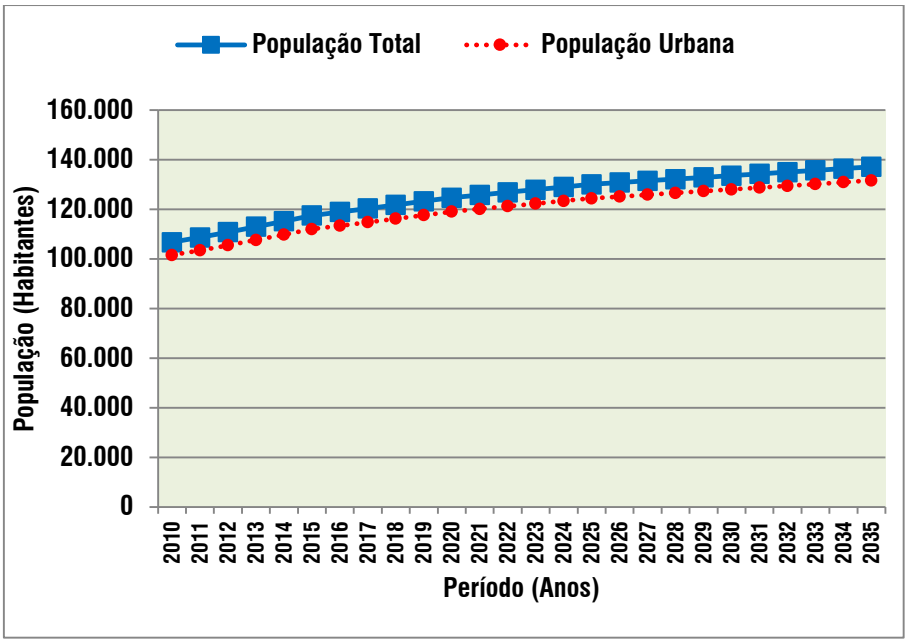
A Tabela 4 é apresentada de acordo com os critérios citados no Item 3.1., ou seja, são elencados os dados de entrada a partir do ano de 2010, respeitando-se as informações coletadas no Censo IBGE 2010 e na Projeção Populacional da Fundação SEADE. Finaliza-se então, a apresentação dos dados no ano de 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).

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
2.010	106.793	95,16%	101.626	5.167			
2.011	108.678	95,20%	103.456	5.222	1,765%	1,801%	1,060%
2.012	110.829	95,23%	105.541	5.288	1,979%	2,015%	1,268%
2.013	113.022	95,26%	107.667	5.355	1,979%	2,015%	1,262%
2.014	115.258	95,30%	109.836	5.422	1,978%	2,014%	1,257%
2.015	117.540	95,33%	112.050	5.490	1,980%	2,016%	1,253%
2.016	118.947	95,36%	113.431	5.516	1,197%	1,233%	0,470%
2.017	120.369	95,40%	114.828	5.541	1,195%	1,231%	0,464%
2.018	121.809	95,43%	116.242	5.567	1,196%	1,232%	0,459%
2.019	123.268	95,46%	117.676	5.592	1,198%	1,233%	0,455%
2.020	124.742	95,50%	119.125	5.617	1,196%	1,231%	0,448%
2.021	125.818	95,53%	120.194	5.623	0,862%	0,898%	0,111%
2.022	126.894	95,56%	121.265	5.629	0,855%	0,890%	0,098%
2.023	127.969	95,60%	122.336	5.634	0,848%	0,883%	0,085%
2.024	129.045	95,63%	123.407	5.638	0,841%	0,876%	0,073%
2.025	130.121	95,66%	124.480	5.641	0,834%	0,869%	0,060%
2.026	130.824	95,70%	125.197	5.628	0,541%	0,576%	-0,237%
2.027	131.528	95,73%	125.914	5.614	0,538%	0,573%	-0,246%
2.028	132.231	95,77%	126.632	5.600	0,535%	0,570%	-0,255%
2.029	132.935	95,80%	127.350	5.585	0,532%	0,567%	-0,264%
2.030	133.638	95,83%	128.068	5.570	0,529%	0,564%	-0,273%
2.031	134.341	95,87%	128.788	5.554	0,526%	0,561%	-0,283%
2.032	135.045	95,90%	129.507	5.538	0,524%	0,559%	-0,292%
2.033	135.748	95,93%	130.227	5.521	0,521%	0,556%	-0,301%
2.034	136.451	95,97%	130.947	5.504	0,518%	0,553%	-0,311%
2.035	137.154	96,00%	131.667	5.486	0,515%	0,550%	-0,321%

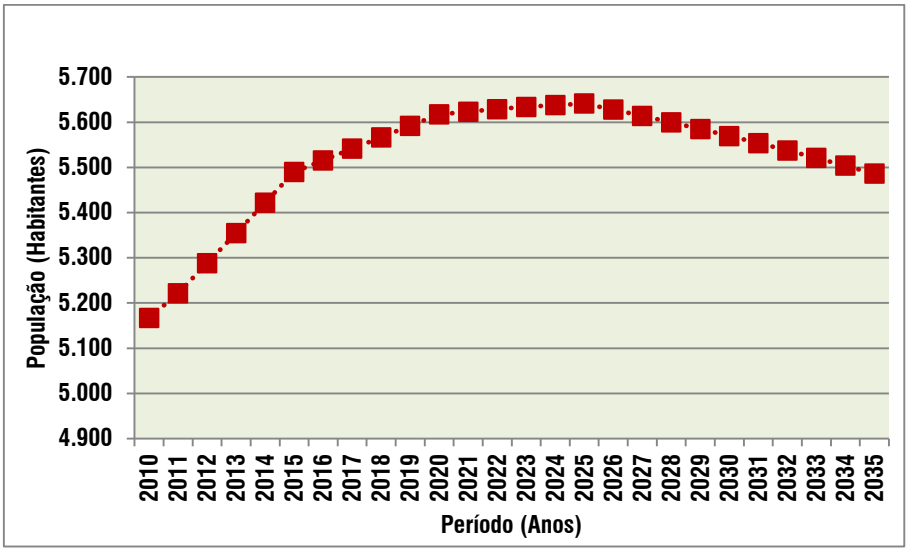
Fonte: IBGE, 2010; Fundação SEADE, 2011; Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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



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

Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município.



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

4. 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. É o caso, por exemplo, de cidades balneárias, estâncias climáticas, estâncias minerais e etc. Sendo esta população denominada como população flutuante.

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 Valinhos 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.

Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010.

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	QUANTIDADE
Total de domicílios Particulares ocupados	33.281
Total de domicílios Particulares não ocupados	472
Total de domicílios Particulares não ocupados de uso ocasional	1.771
Total de domicílios Particulares não ocupados vagos	3.202
Total de domicílios Particulares	38.726
Total de domicílios Coletivos	31
Total de domicílios Coletivos com morador	14
Total de domicílios Coletivos sem morador	17

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
2.010	8.855		106.793	115.648	8%
2.011	9.011	1,765%	108.678	117.689	8%
2.012	9.190	1,979%	110.829	120.019	8%
2.013	9.371	1,979%	113.022	122.393	8%
2.014	9.557	1,978%	115.258	124.815	8%
2.015	9.746	1,980%	117.540	127.286	8%
2.016	9.863	1,197%	118.947	128.810	8%
2.017	9.981	1,195%	120.369	130.350	8%
2.018	10.100	1,196%	121.809	131.909	8%
2.019	10.221	1,198%	123.268	133.489	8%
2.020	10.343	1,196%	124.742	135.085	8%
2.021	10.432	0,862%	125.818	136.250	8%
2.022	10.522	0,855%	126.894	137.415	8%
2.023	10.611	0,848%	127.969	138.580	8%
2.024	10.700	0,841%	129.045	139.745	8%
2.025	10.789	0,834%	130.121	140.910	8%
2.026	10.848	0,541%	130.824	141.672	8%
2.027	10.906	0,538%	131.528	142.434	8%
2.028	10.964	0,535%	132.231	143.195	8%
2.029	11.023	0,532%	132.935	143.957	8%
2.030	11.081	0,529%	133.638	144.719	8%
2.031	11.139	0,526%	134.341	145.481	8%
2.032	11.198	0,524%	135.045	146.242	8%
2.033	11.256	0,521%	135.748	147.004	8%
2.034	11.314	0,518%	136.451	147.765	8%
2.035	11.372	0,515%	137.154	148.526	8%

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

Conforme se pode observar da Tabela 6, o acréscimo populacional devido à população flutuante é pouco significativo quando comparado à população total.

Os resultados obtidos, conforme os critérios estabelecidos levaram em conta as condições existentes no período do Censo 2010. Conforme informações do DAEV as localidades que anteriormente eram utilizadas como chácaras de recreio, foram sendo ocupadas por população residente, de modo que atualmente a população flutuante é insignificante no município.

Deste modo, as projeções de demanda adotadas no plano, levaram em conta exclusivamente a população residente.

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

5. 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 sadios e a objetivos sociais justos.			■			■			■	
Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										■
Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.		■	■		■				■	■
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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.

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

6.1. 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 nos itens seguintes.

6.1.1. Padrões de Atendimento

O município de Valinhos possui atualmente índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 97,1%. Conforme análise conjunta com o DAEV, estabeleceu-se como meta o atendimento de 100% da área urbana até 2025, mantendo este patamar ao longo de todo período do plano.

6.1.2. População de Projeto

Normalmente, a população adotada para o cálculo das demandas existentes na área urbana do município é a população residente urbana somada da população flutuante ao longo do período do plano. Entretanto, conforme apresentado no item 5, a população flutuante no município é insignificante, de modo que foi adotado exclusivamente a população residente para projeção das demandas.

6.1.3. Consumo Per Capita

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

No município de Valinhos, na fase de diagnóstico verificou-se que os valores do consumo per capita, no período 2009 a 2013, foram respectivamente 170,0, 187,0 180,0, 202,0 e 194,2 l/hab.dia, com valor médio da ordem de 190 l/hab.dia no período.

Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se, um consumo médio per capita de 190 l/hab.dia constante, ao longo de todo 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.

6.1.4. 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 o Quadro 2, que mostra as categorias de performance técnica definidas pela International Water Association - IWA.

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

Fonte: IWA, 2014.

Obs. ILI ("*Infrastructure Leakage Index*") = Índice de Perdas da Infraestrutura é o resultado das perdas reais anuais dividido pelas perdas reais anuais inevitáveis.

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.

Na elaboração do Volume I - Diagnóstico, constatou-se que o município não possui programas e/ou controle das perdas no sistema de abastecimento de água, de modo que as análises foram efetuadas com base nos dados disponíveis até então.

Entretanto, em concomitância ao presente plano, um Plano Diretor de Combate às Perdas está em fase final de elaboração. Desta forma, as análises e proposições do presente relatório adotaram como referência o referido PDCP. Aqui, também foram consideradas as diretrizes constantes no Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020, referentes ao tema em questão.

b) Definição de Metas de Redução de Perdas na Distribuição

No Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 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 os seguintes critérios:

- Municípios com IPDinicial $\geq$ 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%<IPDinicial<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 IPDinicial $\leq$ 25% (considerados de desempenho BOM) terão seus índices mantidos até final do plano, com um programa de investimentos mínimos.

No caso do município de Valinhos, o IPD de 2008, considerado no Plano de Bacias, foi de 31%, o que significa que o município se encontrava com um desempenho REGULAR no controle de perdas, não tendo sido considerado como um dos municípios prioritários para receber recursos.

Deste modo, o Plano de Bacias previu uma redução do índice de perdas de 5% ao ano até o patamar de 24% e a manutenção deste patamar ao longo do período do plano; portanto a meta estabelecida foi de:

- Redução de 31% para 24% até o ano de 2020 e manutenção do mesmo até o ano de 2035.

Entretanto, a realidade se mostrou diferente das expectativas do plano, de modo que o IPD apurado em 2014 pelo Plano Diretor de Combate às Perdas foi de 38,45%, conforme apresentado na Tabela 7:

Tabela 7 - Indicadores de Perdas do Município de Valinhos – Referência: Ano de 2014.

Indicador	Valor
Índice de Perda Total - (%)	40,61
Índice de Perda de Faturamento (IPF) - (%)	33,58
Índice de Perda na Distribuição (IPD) - (%)	38,45
Índice Linear Bruto de Perda (ILB) - (l/Km.dia)	19.980,28
Índice de Perda por Ligações (IPL) - l/lig.dia	354,94
Índice de Perda Física na Distribuição (PFD) -%	26,48
Índice Linear de Perda Física (ILF) - l /km.dia	13.761,87

Fonte: Plano Diretor de Perdas, 2015.

O IPD atual (2014) de 38,45% ou 354,94 l/lig.dia (vide Tabela 7)) coloca a gestão de perdas do município em uma categoria de desempenho RUIM. Se analisado com base na classificação da IWA, o município se enquadra na categoria C, ou seja, é prioritário aprimorar o controle de perdas e intensificar os esforços para redução de vazamentos, visto que existe deficiência na disponibilidade hídrica local.

O Plano Diretor de Combate às Perdas estabelece como meta atingir o índice de perdas no sistema de abastecimento de água igual à 20% em um horizonte de tempo de 20 anos.

Já o Plano de Redução de Controle de Perdas, constante no Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020, estabeleceu um IPD limite de 24% até 2020, conforme apresentado anteriormente. Assim, para compatibilizar-se as metas estabelecidas em ambos os planos, propõe-se o seguinte cronograma de redução do nível de perdas:

- Redução do índice de perdas de 38,45% para 24% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2020;
- Redução do índice de perdas para 20% em um prazo de 10 anos, ou seja, até o ano de 2030 e manutenção deste patamar até o final do plano.

Entretanto, o DAEV, considera impraticável o atendimento da referida meta do índice de perdas, no prazo estabelecido, ou seja 2020. Deste modo, como alternativa, estabeleceu-se, em conjunto com o DAEV, o seguinte cronograma de redução do nível de perdas:

- Redução do índice de perdas de 38,45% para 30% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2020;
- Redução do índice de perdas para 24% 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 e respectiva manutenção deste patamar até o final do plano.

Para o atendimento destas metas, o município deverá implementar as ações propostas no Plano Diretor de Combate às Perdas.

6.1.5. 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.

Devido à falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, os 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.

6.2. 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.

Na Tabela 8 são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.

Tabela 8 - 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	113.431	97,4	110.471	190,00	242,9	38,5	151,8	394,7	443,3	589,0
2.017	114.828	97,7	112.164	190,00	246,7	35,6	136,1	382,8	432,1	580,1
2.018	116.242	98,0	113.883	190,00	250,4	32,7	121,5	372,0	422,0	572,3
2.019	117.676	98,3	115.628	190,00	254,3	29,8	107,8	362,1	413,0	565,5
2.020	119.125	98,6	117.398	190,00	258,2	24,0	81,5	339,7	391,3	546,2
2.021	120.194	98,8	118.800	190,00	261,3	23,6	80,7	342,0	394,2	551,0
2.022	121.265	99,1	120.210	190,00	264,3	23,2	79,9	344,2	397,1	555,7
2.023	122.336	99,4	121.626	190,00	267,5	22,8	79,0	346,5	400,0	560,4
2.024	123.407	99,7	123.050	190,00	270,6	22,4	78,1	348,7	402,8	565,2
2.025	124.480	100,0	124.480	190,00	273,7	22,0	77,2	350,9	405,7	569,9
2.026	125.197	100,0	125.197	190,00	275,3	21,6	75,9	351,2	406,2	571,4
2.027	125.914	100,0	125.914	190,00	276,9	21,2	74,5	351,4	406,8	572,9
2.028	126.632	100,0	126.632	190,00	278,5	20,8	73,1	351,6	407,3	574,4
2.029	127.350	100,0	127.350	190,00	280,1	20,4	71,8	351,8	407,8	575,9
2.030	128.068	100,0	128.068	190,00	281,6	20,0	70,4	352,0	408,4	577,3
2.031	128.788	100,0	128.788	190,00	283,2	20,0	70,8	354,0	410,7	580,6
2.032	129.507	100,0	129.507	190,00	284,8	20,0	71,2	356,0	413,0	583,8
2.033	130.227	100,0	130.227	190,00	286,4	20,0	71,6	358,0	415,2	587,1
2.034	130.947	100,0	130.947	190,00	288,0	20,0	72,0	360,0	417,5	590,3
2.035	131.667	100,0	131.667	190,00	289,5	20,0	72,4	361,9	419,8	593,6

*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.

7. 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.

A concepção proposta para o sistema de abastecimento de água, apresentada a seguir, adotou como referência, além das informações coletadas na fase de diagnóstico, os seguintes estudos:

- Plano Diretor de Combate às Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento de Público do Município de Valinhos, 2014.

A concepção atual do sistema de abastecimento de água (SAA) do município de Valinhos é composta basicamente por um sistema integrado que atende a cerca de 88% da área urbana do município e por 6 (seis) sistemas isolados, que representam 12%.

O atendimento do sistema integrado é feito através de 5 (cinco) mananciais superficiais, cujas aguas brutas são recalcadas para duas Estações de Tratamento de Água existentes, denominadas de ETA I e ETA II. Quatro poços profundos complementam a produção do sistema integrado.

O abastecimento dos sistemas isolados é feito a partir de 16 (dezesseis) poços profundos, que encaminham a água captada diretamente para os reservatórios de distribuição após receberem desinfecção e fluoretação.

7.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

7.1.1. Potencialidade do Manancial Superficial

a) Disponibilidade Hídrica Superficial nas Bacias do PCJ

A disponibilidade hídrica disponível nas bacias do PCJ possui uma relação intrínseca com as regras operacionais estabelecidas para o Sistema Cantareira. Tais regras têm sido definidas quando das outorgas dadas à SABESP para a operação do Sistema Cantareira, que transfere a vazão captada pelo sistema para o abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. As outorgas foram fornecidas no ano de 1974, quando do início de operação do sistema, depois foi em 2004. Em 2014, venceu a outorga anterior, estando atualmente em discussão o novo pedido de outorga feito pela SABESP. Todo este período de operação do Sistema Cantareira tem sido marcado pelo conflito de interesses pela demanda de água entre a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a Região Metropolitana de Campinas (RMC).

Dada à magnitude das questões que envolvem o abastecimento de água das áreas metropolitanas do estado de São Paulo, o governo paulista decidiu pela contratação do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, concluído no final de 2013. A região da Macrometrópole compreende as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista e Vale do Paraíba, e os aglomerados urbanos de Jundiaí,

Piracicaba e Sorocaba, ocupando uma área de 52 mil km², contendo 180 municípios e 74% da população do Estado, e envolve ainda 9 UGRHI (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos).

Particularmente, para o atendimento das necessidades dos municípios situados nas bacias do PCJ, os estudos do Plano Diretor da Macrometrópole Paulista propõem como uma de suas alternativas, para o aumento da disponibilidade hídrica, a construção de dois reservatórios de regularização na bacia do rio Piracicaba. Tratam-se dos reservatórios de Duas Pontes e Pedreira, situados nos rios Camanducaia e Jaguari, respectivamente, que objetivam criar uma reserva hídrica estratégica na bacia do PCJ e reduzir a dependência em relação ao Sistema Cantareira. A construção dos novos reservatórios ficaria a cargo do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).

Conforme informações do Plano, os dois reservatórios poderão "regularizar no total, cerca de 18 m³/s e incrementar em cerca de 7 m³/s as disponibilidades hídricas atuais das Bacias PCJ, com garantia de 95% de tempo".

A Barragem de Pedreira será construída no rio Jaguari, e ocupará uma área de 4,3 quilômetros quadrados nos municípios de Pedreira e Campinas, com capacidade para acumular um total de 26,3 milhões de metros cúbicos de água e vazão regularizada de 7,3 metros cúbicos por segundo. A segunda barragem, de Duas Pontes, no rio Camanducaia, terá capacidade para 41 milhões de metros cúbicos e ocupará uma área de 7,6 quilômetros quadrados no município de Amparo, com vazão regularizada de 6,5 metros cúbicos por segundo.

Com a construção destes reservatórios e a consequente regularização de vazões, haveria o aumento da disponibilidade hídrica para os municípios que captam água dos rios Jaguari, Camanducaia e Piracicaba.

Há, porém, trechos importantes dos rios Atibaia, Jundiaí e Capivari que não seriam beneficiados com essas barragens, razão pela qual foi previsto um sistema adutor de água bruta, denominado Sistema Adutor Regional, para atendimento destes trechos. No total seriam atendidos 20 municípios, sendo que 6 seriam beneficiados diretamente a partir operacionalização das duas novas barragens, e 14 municípios atendidos a partir da implantação do Sistema Adutor Regional.

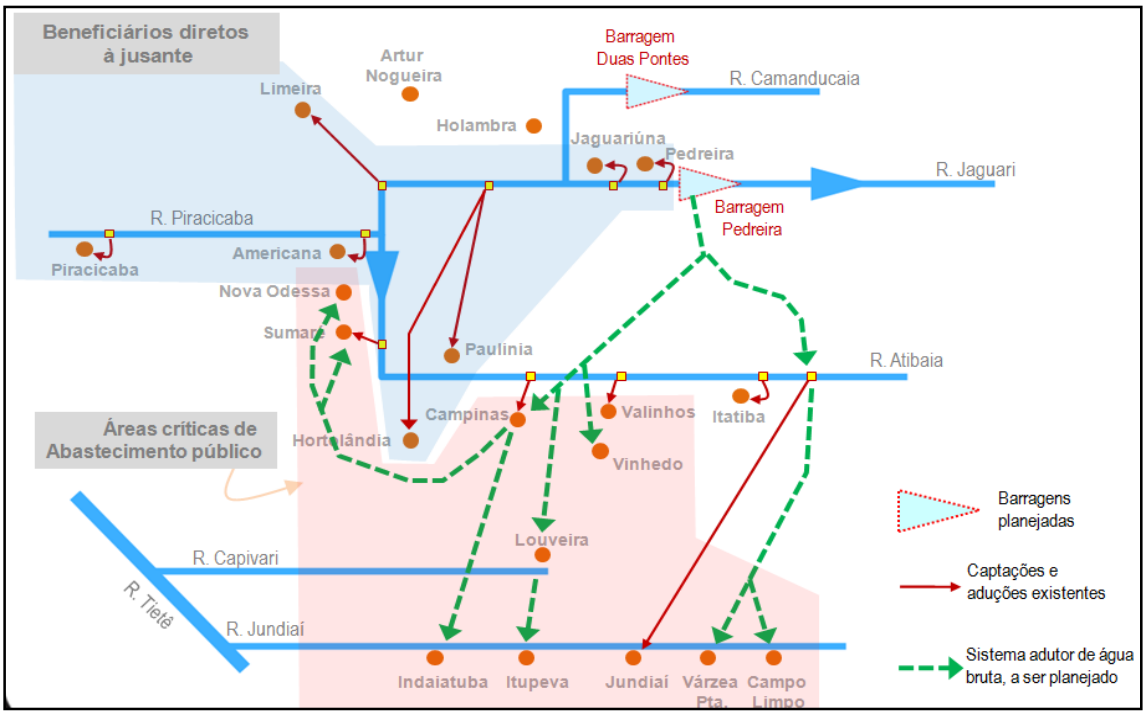
Os municípios a serem atendidos estão indicados no Quadro 3.

Quadro 3 - Condições de Atendimentos dos Municípios.

Município	Condição de Atendimento
Paulínia Jaguariúna Pedreira Americana Limeira Piracicaba	Benefício Direto com a Regularização de Vazão
Jundiaí Campo Limpo Paulista Várzea Paulista **Valinhos** Itatiba Vinhedo Louveira Campinas Indaiatuba Itupeva Sumaré Hortolândia Monte Mor Nova Odessa	Atendimento Através do Sistema Adutor Regional

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

O Sistema Adutor Regional será constituído por um complexo de adutoras de água bruta que a partir da captação na barragem Pedreira, farão a transposição de água da bacia do rio Jaguari para as bacias dos rios Atibaia, Capivari e Jundiaí, para reforço da disponibilidade hídrica destas bacias, permitindo a melhoria das condições de abastecimento de água, atuais e futuras dos 14 municípios acima relacionados. A Figura 1 ilustra a concepção do Sistema Adutor Regional.



Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista.

Figura 1 - Esquema do Sistema Adutor Regional.

Quanto ao planejamento de implantação desta proposição, os projetos básicos das represas de Duas Pontes e Pedreira já foram concluídos e estão sendo analisados no âmbito do CBH- PCJ; os Estudos de Impacto Ambientais (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da construção dos reservatórios já foram contratados.

A implantação e início de operação dos reservatórios foram previstos no Plano Diretor, para 2018. No entanto, as análises que vem sendo feitas pelos responsáveis pela implantação completa dos sistemas, estimam que se leve de 6 a 8 anos (2020/2022), considerando-se as novas etapas a serem cumpridas após a conclusão do projeto executivo tais como as audiências públicas para aprovação dos EIA/RIMA, negociações com os proprietários das terras que serão inundadas e por fim, a construção das barragens e o consequente enchimento das mesmas.

Das informações acima apresentadas, constata-se que o município de Valinhos está entre os municípios que se encontram na região classificada como de abastecimento crítico, e que serão beneficiados pela regularização de vazão, particularmente pelo Sistema Adutor Regional, favorecendo a captação no Rio Atibaia.

b) Disponibilidade Hídrica dos Corpos d' Água Existentes no Município

No município de Valinhos são utilizados 6 (seis) mananciais superficiais, para abastecimento público de água com 4 (quatro) represas de regularização e duas captações superficiais, conforme descrito a seguir.

- **Barragem Santana do Cuiabano**

A barragem Santana do Cuiabano está localizada no córrego do mesmo nome, e tem as seguintes características principais:

- Volume de Armazenamento: 130 mil de m³;
- Vazão de Referência Q 95%: 75 l/s;
- Vazão Outorgada: 50 l/s.

Esta barragem é utilizada somente no período de março a outubro, período de estiagem, através do bombeamento de água bruta para a Barragem das Figueiras.

- **Barragem das Figueiras:**

A barragem das Figueiras está localizada no Córrego São José, e tem as seguintes características principais:

- Volume de Armazenamento: 100 mil de m³;
- Vazão de Referência Q 95%: Não disponível;
- Vazão Outorgada para o conjunto das barragens Santana dos Cuiabanos/Figueiras: 110 l/s;
- Recebe o bombeamento da Barragem Santana do Cuiabano.

A água captada é encaminhada para ETA I.

- **Barragem João Antunes dos Santos:**

Localizada no município de Vinhedo, a barragem é composta por quatro lagoas que recebem água dos córregos Iguatemi e Bom Jardim. Tem as seguintes características:

- Volume de Armazenamento: não disponível;
- Vazão de Referência Q 95%: 52 l/s;
- Vazão Outorgada: 46 l/s.

Na estiagem de 2013/2014, a Barragem João Antunes dos Santos apresentou volume morto, com vazão nominal inferior a 9 litros por segundo.

A diferença é suprida pela Barragem Moinho Velho.

Esta barragem abastece a ETA I.

- **Barragem Moinho Velho**

Características principais:

- Volume de Armazenamento: 120 mil de m³;
- Vazão de Referência Q 95%: Não disponível;
- Vazão Outorgada: 35 l/s.

A função da Barragem do Moinho Velho é suprir a redução da vazão durante o período de estiagem na Barragem João Antunes dos Santos.

- **Rio Atibaia:**

O Rio Atibaia no ponto de captação atual tem as seguintes características:

- Vazão de Referência Q $_{7,10}$: 6.200 l/s;
- Vazão Outorgada: 250 l/s;
- Vazão Captada Atual: 170,0 l/s.

A água captada no Rio Atibaia é encaminhada à ETA II.

A Tabela 9 a seguir, resume as informações referentes à disponibilidade superficial do município. Vale ressaltar ainda, que está apresentada como Peça Gráfica ao final do presente documento, a localização das barragens de captação listadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Disponibilidade Hídrica Superficial.

Corpo d'Agua	Captação	Q outorga (l/s)
Córrego Santana do Cuiabano (*)	Barragem Santana do Cuiabano	50,0
Córrego São José	Barragem Figueiras	110,0
Córrego Bom Jardim	Barragem Moinho Velho	35,0
Córrego Bom Jardim e Córrego Iguatemi	Barragem João Antunes dos Santos	46,0
Rio Atibaia	Fio d'agua Rio Atibaia	250,0

(*) Reversão de água bruta para a Barragem Figueiras.

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

Nas condições acima descritas a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais utilizados para abastecimento público, conforme outorga vigente, é de 441,0 l/s, sendo 250,0,0 l/s correspondente ao sistema ETA II e 191,0 l/s correspondente ao sistema ETA I, considerando que a captação no córrego Santana do Cuiabano é utilizada apenas para regularizar a captação na barragem das Figueiras, de modo que não é somado aos demais, na Tabela 9.

Apesar da disponibilidade hídrica global estar acima das demandas atuais, com a severa estiagem que teve início em 2013 e o elevado consumo de água no município fizeram com que o volume armazenado no reservatório Figueira, responsável por cerca de 25% do abastecimento de água do município, atingisse 40% de sua capacidade o que levou à necessidade de redução da vazão captada. Da mesma forma a captação no córrego Bom Jardim foi reduzida.

Estes acontecimentos, levaram à necessidade de se implantar rodízio de abastecimento de água e à necessidade se fazer a captações em caráter emergencial em dois novos córregos do município. São elas:

- Captação Emergencial no Córrego Invernada: Suas águas, provenientes de nascentes na região do Porto Seguro, contribuem com cerca de 1.000.000 de litros/dia para o tratamento na ETA I, correspondente a cerca de 2,5% da demanda do município.
- Captação Emergencial no Córrego Ponte Alta: Suas águas, provenientes de nascentes na região do Jardim do Lago, contribuem com cerca de 1.000.000 de litros/dia para o tratamento na ETA I, correspondente a cerca de 2,5% da demanda do município.

Segundo o DAEV, as duas captações emergenciais foram de grande importância para minimizar os impactos no abastecimento de água do município de Valinhos.

A potencialidade para futuras ampliações está restrita ao rio Atibaia, já que os demais corpos d'agua estão com suas capacidades esgotadas.

7.1.2. Potencialidade do Manancial Subterrâneo

Conforme apresentado no Volume I - Diagnóstico, o município de Valinhos 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.

Atualmente estão em operação 20 (vinte) poços tubulares profundos, sendo 4 (quatro) no sistema ETA II 16 dezesseis) nos sistemas isolados. A vazão total dos poços que atendem o sistema integrado (setor ETA II) é de 11,7 l/s. A vazão dos poços que atendem os sistemas isolados somam 40,7 l/s.

A capacidade individual de produção dos poços é bastante variável, ficando na faixa de 1,11 a 6,94 l/s, o que comprova a variabilidade e a baixa potencialidade deste aquífero.

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

É importante lembrar que o presente PMSB estabelece as macrodiretrizes para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidas, de modo que uma concepção mais detalhada deverá ser estudada e consolidada em um Plano Diretor do SAA. Entretanto, no âmbito do presente plano de saneamento, foram feitas recomendações para compatibilizar a capacidade do sistema de abastecimento de água, às demandas advindas do crescimento populacional e da universalização do atendimento.

Conforme já discriminado no Volume I - Diagnóstico, a concepção atual do abastecimento de água do município de Valinhos é composta basicamente de um sistema de abastecimento integrado, composto pelos sistemas denominados ETA I e ETA II e por 6 (seis) sistemas isolados. No primeiro sistema a água bruta é captada nos córregos anteriormente citados e tratada na estação de tratamento denominada ETA I, cuja capacidade nominal é de 210,0 l/s. No segundo a água bruta é captada no rio Atibaia e tratada na estação de tratamento de água ETA II, com capacidade nominal de 170 l/s, e que está sendo ampliada para 340 l/s. No sistema ETA II existem ainda 4 (quatro) poços que produzem uma vazão média de 11,8 l/s.

Os poços existentes nos sistemas isolados produzem uma vazão média de 40,7 l/s.

É importante destacar que a capacidade futura é função da demanda, e a mesma só poderá ser atingida ampliando-se a vazão captada no rio Atibaia, uma vez que os mananciais que abastecem a ETA I já estão operando na capacidade de exploração máxima.

Atualmente, tanto os mananciais superficiais, quanto os subterrâneos são de importância vital para o abastecimento de água do município. Entretanto, dentro de uma visão de longo prazo, seria ideal o aumento da capacidade de produção a partir dos mananciais superficiais, particularmente o rio Atibaia, de modo a permitir que todo o

abastecimento de água do município, possa ser feito através um sistema integrado, a partir das duas estações de tratamento existentes. Isto permitiria maior flexibilidade e menor custo operacional. Dentro da concepção proposta, as captações subterrâneas, embora representem menos de 10%, deverão ser utilizadas como reserva estratégica e/ou complementar do sistema integrado.

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 isolado na medida em que sua interligação ao sistema integrado se mostre inviável técnico 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.

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

a) Mananciais

Conforme vazões de captação outorgadas, a capacidade de captação dos principais mananciais do município de Valinhos, superficiais e subterrâneos, é de 493,4 l/s, sendo 441,0 l/s correspondente aos mananciais superficiais e 52,4 l/s correspondente aos mananciais subterrâneos. Cabe destacar, que para as análises da disponibilidade hídrica frente às demandas futuras, não foram considerados os mananciais Córrego Invernada e Ponte Alta, que foram utilizados em caráter emergencial no período de estiagem, conforme Tabela 10, a seguir.

Tabela 10 - Capacidade de Captação Atual, Conforme Outorga

Sistema	Capacidade de Captação (l/s)			Percentual
	Superficial	Poços	Total	
ETA I	191,0	-	191,0	38,71%
ETA II	250,0	11,7	261,7	53,04%
Isolados	-	40,7	40,7	8,25%
Total	**441,0**	**52,4**	**493,4**	**100,00%**

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

Os mananciais superficiais que compõem o sistema ETA I, já estão operando com sua capacidade de exploração máxima, de modo que não haverá possibilidade de aumento futuro, de modo que o aumento da produção só poderá ser feito a partir do rio Atibaia, conforme supracitado.

A captação do rio Atibaia, que operava com vazão acima da vazão de outorga anterior de 170,0 l/s, foi regularizada com a nova outorga de 250,0 l/s aprovada pelo DAEE.

Com o aumento previsto de 170 l/s, da capacidade nominal da ETA II, será necessário adequar a outorga da captação do rio Atibaia à nova capacidade nominal de tratamento da ETA II, que passará a ser de 340 l/s.

O ideal é que se possa prever, na outorga de captação, vazões acima da capacidade nominal, para melhor aproveitamento da capacidade de tratamento da ETA e enfretamento de eventos imprevistos. No caso, considerando-se um sobrecarga de cerca 20% na ETA, a outorga de captação poderia ser de 400 l/s.

Obviamente, deve-se considerar que o Rio Atibaia abastece oito cidades da região (Campinas, Itatiba, Valinhos, Morungaba, Americana, Jaguariúna, Nova Odessa, Paulínia e Vinhedo) e as restrições impostas por resolução da Agência Nacional das Águas (ANA) em função da crise hídrica atual. A restrição acontece no Rio Atibaia quando a vazão atingir 3,5m^3/s.

A restrição determina às indústrias e setor agrícola a redução de 30% na retirada, e às empresas de saneamento, em 20%. Deste modo, a ampliação da captação no Rio Atibaia deve levar em conta as demandas dos municípios situados a jusante, o que significa a necessidade de uma solução conjunta, que poderá ser alcançada com a implantação do Sistema Adutor Regional.

Cabe lembrar, que conforme apresentado anteriormente, a implantação do Sistema Adutor Regional (SAR) foi concebido para atender às necessidades de todos os municípios da bacia do PCJ, incluindo o município de Valinhos. Recomenda-se que o DAEV acompanhe o desenvolvimento do projeto do SAR que está em fase de elaboração, assim como o cronograma de implantação das obras previstas.

b) Tratamento de Água

Na concepção proposta, a ETA I será mantida em operação com a capacidade nominal atual de 210,0 l/s. A ETA II terá sua capacidade nominal ampliada, de 170m l/s para 340 l/s, conforme ações que já estão em andamento. Nestas condições a capacidade nominal conjunta das estações de tratamento passará de 380,0 l/s para 550,0 l/s.

Considerando-se os poços profundos existentes a capacidade de produção de água tratada passará de 432,4 l/s para 60,2,4 l/s. Conforme mostrado na Tabela 11, a seguir.

Tabela 11 - Capacidade de Tratamento de Água dos Manancias Superficiais.

Sistema	Manancial	Capacidade Atual		Capacidade Futura	
		(l/s)	(%)	(l/s)	(%)
Sistema ETA I	Córregos Atuais	210,0	48,6%	210,0	34,9%
Sistema ETA II	Rio Atibaia	170,0	39,3%	340,0	56,4%
Subtotal - Superficiais		**380,0**	**87,9%**	**550,0**	**91,3%**
Poços Profundos Existentes	Subterrâneo	52,4	12,1%	52,4	8,7%
Total		**432,4**	**100,0%**	**602,4**	**100,0%**

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

c) Reservação

A reservação total existente é composta de 39 reservatórios, sendo 29 (viste e nove) no sistema integrado e 10(dez) nos sistemas isolados conforme discriminado na Tabela 12.

Tabela 12 - Quantidade e Capacidade de Reservação Atual.

Sistema	Quantidade de Reservatórios	Capacidade Atual (m³)
Integrado	29	11.773
Isolados	10	2130
Total	**39**	**13.903**

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

Na concepção proposta serão mantidos em operação os 29 reservatórios que constituem o sistema integrado. Os reservatórios existentes no sistema isolado, poderão ou não ser incorporados ao sistema integrado, na medida em que o mesmo for sendo ampliado.

No planejamento do DAEV, existe a previsão de ampliação de mais 5.400 m³.

No PDCP foi prevista a ampliação da reservação no setor Vila Palmares em mais 100 m³.

d) Sistemas de Adução

- Adução de Água Bruta:

De acordo com informações levantadas junto ao DAEV, o município possui 22.516m de adutora de água bruta e 87.818,76m de adutoras de água tratada.

As adutoras de água bruta possuem uma extensão total de 22.516m, assim distribuída:

- Ferro Fundido Dúctil, classe K-7, J.E; com: 9.284 m;
- Ferro Fundido Cinzento, classe K-7, J.E; com: 3.017 m;
- Ferro Forjado; com: 5.340 m;
- Concreto Centrifugado; com: 4.875 m.

Conforme concepção proposta, o aumento da produção será realizado a partir da ampliação da vazão captada no Rio Atibaia, através da EEAB e adutora existente, D=400 mm, L=8.034 m, para a qual deverá ser verificado a necessidade ou não de duplicação.

Não serão previstas a substituições de nenhum trecho das adutoras de água bruta.

- Adução de Água Tratada:

As adutoras de água tratada possuem uma extensão total de 87.818,76 metros, assim distribuída:

- Ferro Fundido; com: 10.410,60m;
- Fibrocimento; com: 22.546,22m;
- PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro); com: 2.482,86m;
- PVC/DEFOFO; com: 39.501,82m;
- PVC/PBA; com: 12.877,26m.

Além da verificação da necessidade de ampliação das adutoras de água tratada, para atendimento da expansão do sistema de abastecimento de água, deverá ser previsto a extensão de novas adutoras até os sistemas isolados, considerando que a concepção proposta prevê que os sistemas isolados deverão ser incorporados ao sistema integrado atual.

Deverá ser analisada a necessidade/viabilidade de substituição dos trechos em fibrocimento, numa extensão total de 22.546,22 m.

e) Setorização

O sistema de distribuição de água da área urbana do município, não está completamente setorizado, conforme verificado na fase de diagnóstico, estando apenas subdividido em dois setores, o setor ETA I com 11 (onze) reservatórios, e o setor ETA II, com 19 (dezenove) reservatório além dos 5 (cinco) sistema isolados, com 10 (dez) reservatórios.

O Plano Diretor de Combate a Perdas do município de Valinhos contemplou estudos para setorização do sistema de abastecimento de água do município.

No referido estudo foram delimitados 46 (quarente e seis) setores, vinculados aos reservatórios existentes no município. Foram considerados tanto os reservatórios do sistema integrado, como os dos sistemas isolados.

Para cada setor foi verificado a necessidade de ampliação da reservação, em função das demandas previstas para o setor. No caso, somente o setor 35 – Jardim dos Palmares, foi constatada a necessidade de ampliação de mais 100 m^3.

A relação dos setores está apresentada no item 14.2 – Projetos Programas e Ações de Gestão.

7.2.1. Sistemas Isolados

No município de Valinhos existem 5 (cinco) sistemas isolados de abastecimento de água, localizados na área urbana, cujas características básicas são indicadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Sistemas Isolados de Abastecimento de Água.

Sistemas Isolados	Poço	Capacidade (l/s)	Reservação (m^3)	Extensão de Rede (m)
San Fernando	P1	4,7	100	1.274,0
Parque Valinhos	P1	3,6	345	9.947,1
Vale Verde - Setores R1 e R2	(P3, P4, P6), (P5, P7)	15,0	400	27.965,0
Country Club	P1, P2, P3	26,0	1100	22.988,5
São Bento do Recreio	P1, P2, P3, P4, P6	7,8	200	8.901,4
Total		**57,1**	**2.145,0**	**71.076,1**

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

Vale ressaltar, que está apresentada como Peça Gráfica ao final do presente documento, a localização dos sistemas isolados listados na Tabela 13.

Conforme já enfatizado, na concepção proposta para o abastecimento de água na área urbana, os sistemas isolados deverão, na medida do possível, ser incorporados ao sistema integrado atual, composto pelos setores ETA I e ETA II. Conforme planejamento do DAEV, as seguintes ações serão tomadas:

- O sistema San Fernando será interligado ao sistema Country Club, pois são adjacentes. Essa obra está prevista para o exercício de 2016;
- O sistema Vale Verde (R-1 e R-2) também deverá ser interligado ao sistema Country Club. Para essa obra ainda não há um horizonte para implantação, deverá ser implantada em médio prazo;
- Para os sistemas Parque Valinhos e São Bento do Recreio não há previsão para interligação ao sistema integrado, uma vez que ambos os sistemas estão muito distantes do sistema integrado.

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

7.3.1. 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.

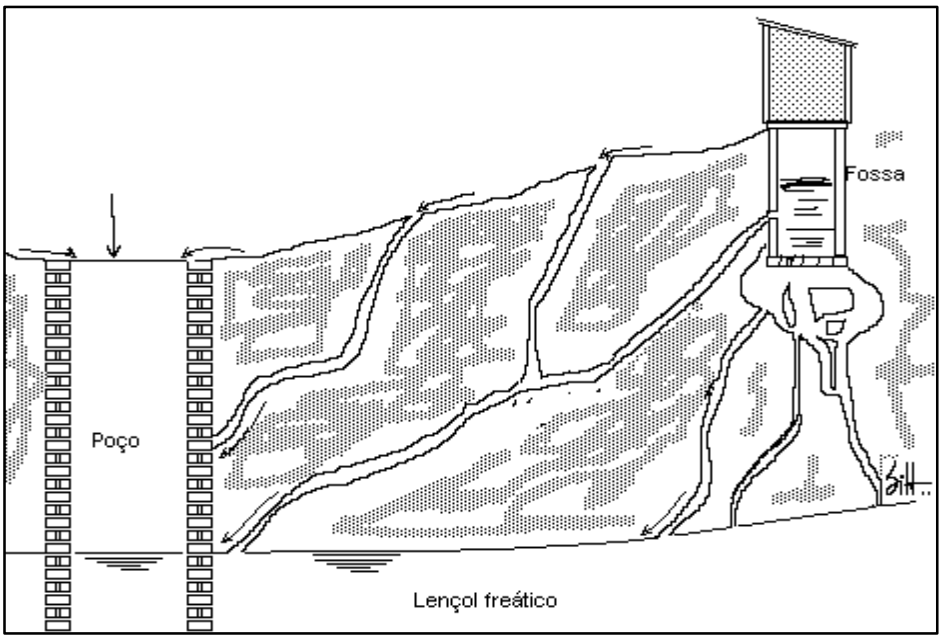
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

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 carreiam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior.

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



Fonte: Filho e Feitosa (2002).

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

A partir da Figura 2 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:

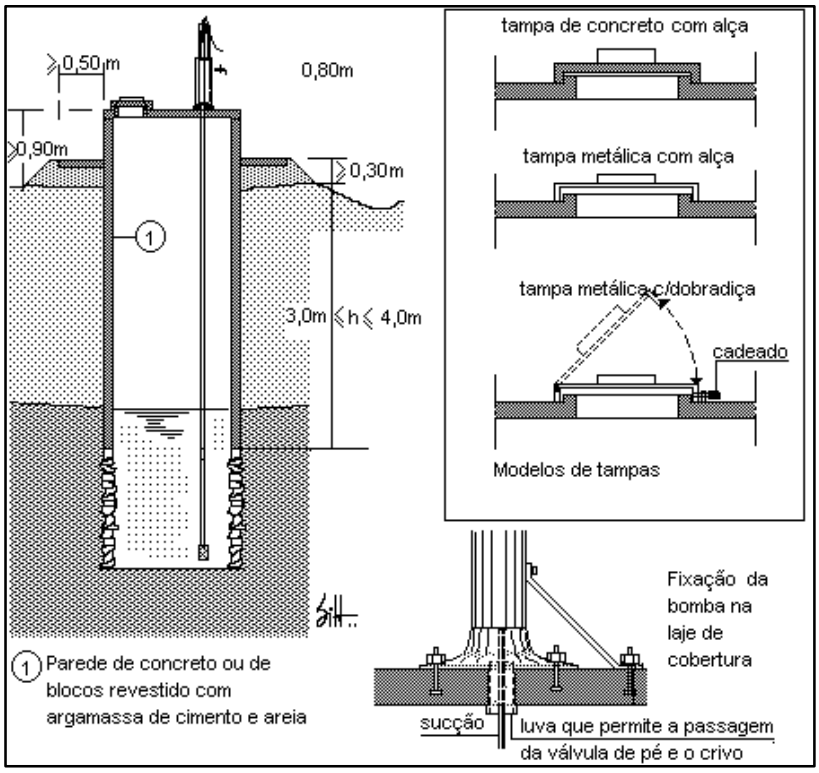
a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;

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.

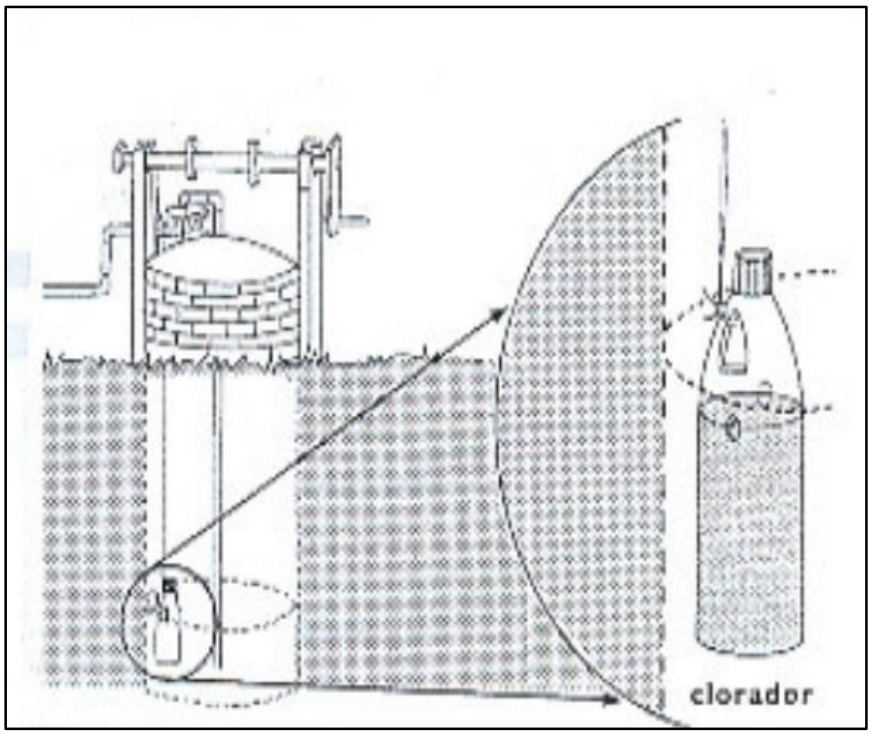


Fonte: Filho e Feitosa, 2002.

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.



Fonte: Acqualab, *[s.d.]*.

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

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

Cabe ressaltar, que a desinfecção de um poço elimina momentaneamente a contaminação presente, mas não tem nenhuma ação sobre o lençol freático, propriamente dito, de modo que a água do poço pode voltar a se contaminar. Este aspecto reforça a necessidade de o poder público acompanhar a qualidade da água do lençol freático, nos locais onde vem sendo utilizados para consumo humano.

No caso da identificação poços contaminados, estes deverão ser fechados, procurando-se então outros locais de perfuração ou outra alternativa de abastecimento, carros-pipa, por exemplo.

7.3.2. Abastecimento de Água na Zona Rural do Município de Valinhos

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Valinhos 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 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, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz o PMSB que deve haver a "*garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares*". Assim sendo, as propriedades rurais no município 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 Públicos 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) Aglomerados Populacionais na Área Rural

No município de Valinhos existe apenas um aglomerado populacional, denominado Sítio São João (Biquinha). O local, está em terreno particular, em área de preservação ambiental, que foi ocupada irregularmente por população de baixa renda.

Conforme Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS, 2011) do município, residiam no local, quando do levantamento de informações, 55 famílias totalizando 190 moradores, dado este que altera com certa frequência perante o crescente número de novas pessoas que buscam o local como alternativa de moradia (PLHIS Valinhos). Informações mais recentes indicam que atualmente existem no local 70 (setenta) famílias.

No PLHIS o local é classificado como área de risco, porque estando fora do processo de urbanização por completo, não possui infraestrutura, expondo as famílias a situações de risco.

O diagnóstico feito no local constatou a precariedade das moradias e ausência de saneamento básico. Localizada em área de preservação ambiental, apresenta crescente degradação ambiental decorrente da ocupação desordenada e irregular, e a comercialização ilegal de imóveis e terrenos com o consequente aumento da população no local, agravando o quadro de vulnerabilidade e interferindo diretamente na qualidade de vida desses moradores (PLHIS Valinhos).

O encaminhamento das situações de risco do município, assim como a presente serão feitas através do PLHIS do município. Entretanto, considerando, que a solução a ser adotada preveja a adequação das condições sanitárias locais, foi considerado, apenas a título de apuração de custos, a implantação de um sistema de coletivo de abastecimento de água local, dotado de poços profundos, reservatórios, rede de distribuição e ligações domiciliares de água.

Para a estimativa das demandas e necessidades futuras de abastecimento de água ao longo do período do plano, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Consumo per capita: 150 l/hab.dia;
- Índice de Perdas Físicas: 40%;
- População atendida: 70 famílias (aproximadamente 241 pessoas).

Com base nestes parâmetros, foi possível obter as necessidades futuras, para o SAA, e respectivos custos de implantação, conforme apresentado nas tabelas a seguir Tabela 14 e na Tabela 15.

Tabela 14 - Necessidades do SAA da Biquinha.

Aglomerado Rural	Produção (*)	Reservação	Ligação de Água	Rede de Água
	m³/h	m³	(m)	(m)
Sítio São João (Biquinha).	2,21	11	70	1.261

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

Obs.(*) Poço tubular profundo

Tabela 15 - Estimativas de Custos para o SAA da Biquinha.

Aglomerado Rural	Produção (*)	Reservação	Lig. de Água	Rede de Água	Total
	(R$)	(R$)	(R$)	(R$)	(R$)
Sítio São João (Biquinha).	200.000,00	11.653,17	11.614,73	187.881,16	411.149,06

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

Obs.(*) Poço tubular profundo

Vale a pena destacar, que a solução técnica apresentada tem apenas caráter orientativo técnico e de estimativa de custos, de modo que a regularização efetiva da área em questão dependerá de análise de alternativas de concepção de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o local, que será feita nos estudos do Plano Diretor do município. De acordo com o DAEV, não há ainda uma definição de prazo para essa localidade.

b) População Dispersa

Para a população rural dispersa existente no município, considera-se aceitável o abastecimento por outras fontes alternativas, desde que a prefeitura exerça o controle, fiscalização e monitoramento da qualidade das mesmas, bem como auxilie na implementação de medidas orientadoras e apoio à desinfecção de tais fontes.

7.4. 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.

7.4.1. Produção de Água

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada foi feita considerando 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 sendo realizada exclusivamente pelos mananciais superficiais, a partir da desativação progressiva dos poços profundos existentes. Deste modo, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do plano, foram feitas considerando-se as seguintes etapas:

- Capacidade Inicial (2014): Correspondente à capacidade de tratamento da ETA I (210,0 l/s) e ETA II (170,0l/s), e dos poços profundos existentes (52,4 l/s), totalizando 432,40 l/s;
- Duplicação em 2015 da ETA II, para uma capacidade nominal de 340,0 l/s, totalizando 602,4 l/s;
- Desativação progressiva dos poços profundos, com exceção dos poços do sistema isolado Vale Verde que será mantido no horizonte do plano, totalizando 594,4 l/s.

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:

- 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 considera que as metas estabelecidas serão cumpridas em um período maior do que o estabelecido.

Na presente situação, será admitida a primeira opção. Na Tabela 16 é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 16 - 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	242,93	38,45	394,69	443,28	38,45	394,69	443,28
2.017	246,66	35,56	382,77	432,10	38,45	400,74	450,07
2.018	250,44	32,67	371,95	422,04	38,45	406,88	456,97
2.019	254,28	29,78	362,11	412,97	38,45	413,12	463,97
2.020	258,17	24,00	339,69	391,33	30,00	419,44	471,07
2.021	261,25	23,60	341,95	394,20	28,80	424,45	476,70
2.022	264,35	23,20	344,21	397,08	27,60	429,49	482,36
2.023	267,46	22,80	346,46	399,95	26,40	434,55	488,04
2.024	270,59	22,40	348,70	402,82	25,20	439,63	493,75
2.025	273,74	22,00	350,95	405,70	24,00	444,74	499,49
2.026	275,32	21,60	351,17	406,23	23,20	447,31	502,37
2.027	276,89	21,20	351,39	406,77	22,40	449,87	505,25
2.028	278,47	20,80	351,61	407,30	21,60	452,43	508,13
2.029	280,05	20,40	351,82	407,83	20,80	455,00	511,01
2.030	281,63	20,00	352,04	408,37	20,00	457,57	513,89
2.031	283,21	20,00	354,02	410,66	20,00	460,14	516,78
2.032	284,80	20,00	355,99	412,95	20,00	462,71	519,67
2.033	286,38	20,00	357,97	415,25	20,00	465,28	522,55
2.034	287,96	20,00	359,95	417,55	20,00	467,85	525,44
2.035	289,5	20,00	361,93	419,84	20,00	470,42	528,33

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

Da Tabela 16, pode-se obter que as demandas de fim de plano serão:

- Cenário 1 - Otimista:

- Demanda Média: 361,93 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 419,84 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: 470,42l/s;
- Demanda Máxima Diária: 528,33 l/s.

A Tabela 17 e a Tabela 18 apresentam a produção nos cenários 1 e 2, respectivamente, considerando ainda as seguintes premissas:

- Desativação dos poços existente no setor ETA II, com capacidade total de 11,8 l/s, prevista para 2018;
- Desativação dos poços dos sistemas isolados San Fernando, Vale Verde e Country Club com capacidade conjunta de 30,5 l/s, em 2021.

Tabela 17 - Produção: Cenário 1.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 1				
	Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2.016	602,40	443,28	159,12	0,00	**170,00**
2.017	602,40	432,10	170,30	0,00	0,00
2.018	590,60	422,04	168,56	**11,80**	0,00
2.019	590,60	412,97	177,63	0,00	0,00
2.020	590,60	391,33	199,27	0,00	0,00
2.021	560,10	394,20	165,90	**30,50**	0,00
2.022	560,10	397,08	163,02	0,00	0,00
2.023	560,10	399,95	160,15	0,00	0,00
2.024	560,10	402,82	157,28	0,00	0,00
2.025	560,10	405,70	154,40	0,00	0,00
2.026	560,10	406,23	153,87	0,00	0,00
2.027	560,10	406,77	153,33	0,00	0,00
2.028	560,10	407,30	152,80	0,00	0,00
2.029	560,10	407,83	152,27	0,00	0,00
2.030	560,10	408,37	151,73	0,00	0,00
2.031	560,10	410,66	149,44	0,00	0,00
2.032	560,10	412,95	147,15	0,00	0,00
2.033	560,10	415,25	144,85	0,00	0,00
2.034	560,10	417,55	142,55	0,00	0,00
2.035	560,10	419,84	140,26	0,00	0,00

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

Tabela 18 - Produção: Cenário 2.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 2				
	Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2.016	602,40	443,28	159,12	0,00	**170,00**
2.017	602,40	450,07	152,33	0,00	0,00
2.018	590,60	456,97	133,63	**11,80**	0,00
2.019	590,60	463,97	126,63	0,00	0,00
2.020	590,60	471,07	119,53	0,00	0,00
2.021	560,10	476,70	83,40	**30,50**	0,00
2.022	560,10	482,36	77,74	0,00	0,00
2.023	560,10	488,04	72,06	0,00	0,00
2.024	560,10	493,75	66,35	0,00	0,00
2.025	560,10	499,49	60,61	0,00	0,00
2.026	560,10	502,37	57,73	0,00	0,00
2.027	560,10	505,25	54,85	0,00	0,00
2.028	560,10	508,13	51,97	0,00	0,00
2.029	560,10	511,01	49,09	0,00	0,00
2.030	560,10	513,89	46,21	0,00	0,00
2.031	560,10	516,78	43,32	0,00	0,00
2.032	560,10	519,67	40,43	0,00	0,00
2.033	560,10	522,55	37,55	0,00	0,00
2.034	560,10	525,44	34,66	0,00	0,00
2.035	560,10	528,33	31,77	0,00	0,00

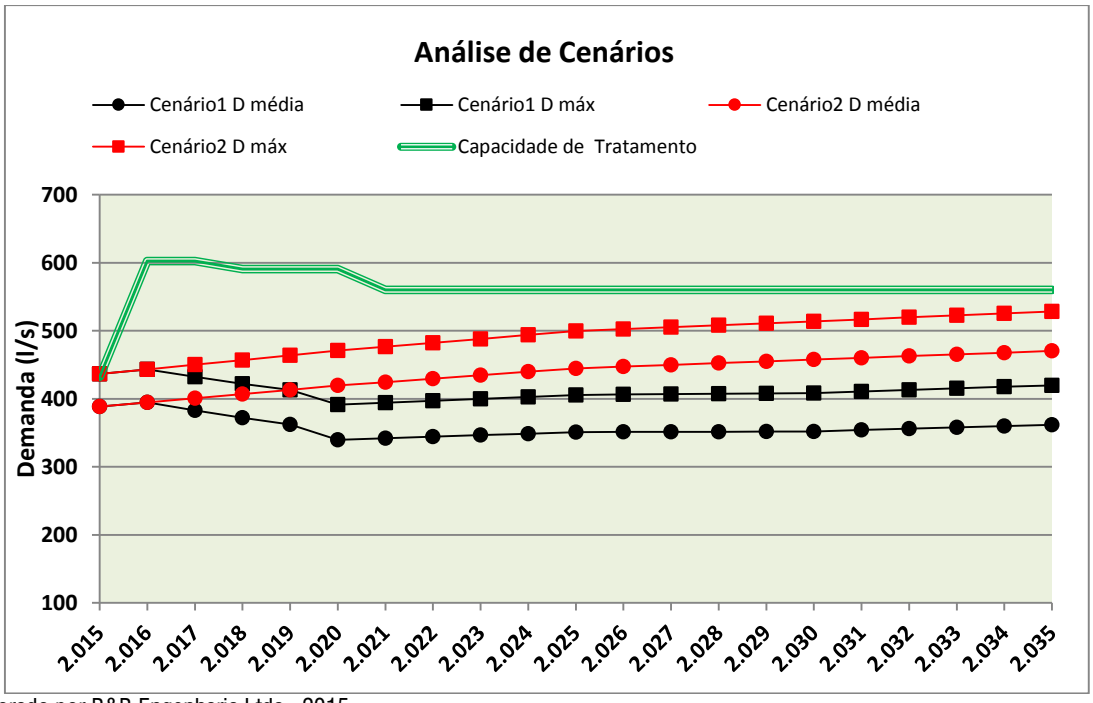
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

A análise dos dois cenários conforme apresentado nas Tabela 17 e

Tabela 18, indicam que no Cenário 1, onde são atendidas plenamente as metas de redução de perdas, a capacidade de produção atende com folga as demandas, mantendo um superávit superior a 30%, ao longo do período do plano. No cenário 2, em que os índices de perdas são reduzidos em um período de tempo maior, a demanda de água permanece alta até o final do plano, porém a capacidade de produção continua atendendo com folga um pouco menor. Neste cenário, haveria necessidade de ampliação da capacidade de produção a partir de 2028 e/ou as desativações de poços propostas, deixam de ser uma opção, ratificando a importância de se implantar o programa de controle e redução de perdas.

O Gráfico 4 permite visualizar estes cenários.

Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção.



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

7.4.2. 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 capacidade total atual de reservação é de 13.309 m^3, considerando os reservatórios do sistema integrado e dos sistemas isolados.

A projeção das necessidades de reservação ao longo período do plano, permite constatar que do ponto de vista global, não existirá déficit de reservação no período do plano. Por outro lado, faz parte do planejamento do DAEV, a

implantação de 3 (três) novos reservatórios, com volume total de 3.000 m³, a saber: R-9D (1.000 m³), R-10B (1.000 m³) e apoiado Silvânia (1.000 m³), conforme Tabela 19, a seguir.

Tabela 19 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação.

Ano	Reservação (m³)			
	Existente	Necessidade	Saldo	A executar
2.016	13.903	12.766	1.136,6	0
2.017	16.903	12.444	4.458,5	3.000
2.018	16.903	12.155	4.748,2	0
2.019	16.903	11.893	5.009,5	0
2.020	16.903	11.270	5.632,8	0
2.021	16.903	11.353	5.550,0	0
2.022	16.903	11.436	5.467,2	0
2.023	16.903	11.519	5.384,4	0
2.024	16.903	11.601	5.301,7	0
2.025	16.903	11.684	5.218,9	0
2.026	16.903	11.699	5.203,5	0
2.027	16.903	11.715	5.188,1	0
2.028	16.903	11.730	5.172,7	0
2.029	16.903	11.746	5.157,4	0
2.030	16.903	11.761	5.142,1	0
2.031	16.903	11.827	5.076,0	0
2.032	16.903	11.893	5.009,9	0
2.033	16.903	11.959	4.943,8	0
2.034	16.903	12.025	4.877,7	0
2.035	16.903	12.091	4.811,5	0

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

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

a) Ampliação das Ligações de Água

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

- Densidade domiciliar: 3,18 habitantes por domicílio (Fundação SEADE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 90,1% (DAEV, 2014);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,37 economias por ligação (DAEV, 2014);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 18 metros por ligação (valor usual de projeto).

A Tabela 20 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 20 - 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.)
2.016	1.670	525	583	422	33.448
2.017	1.693	532	591	428	33.877
2.018	1.719	541	600	435	34.311
2.019	1.746	549	609	442	34.753
2.020	1.769	556	617	447	35.200
2.021	1.403	441	490	355	35.555
2.022	1.410	443	492	356	35.911
2.023	1.416	445	494	358	36.270
2.024	1.423	448	497	360	36.630
2.025	1.430	450	499	362	36.991
2.026	717	225	250	181	37.173
2.027	717	226	250	181	37.354
2.028	718	226	250	182	37.536
2.029	718	226	251	182	37.717
2.030	719	226	251	182	37.899
2.031	719	226	251	182	38.081
2.032	719	226	251	182	38.263
2.033	720	226	251	182	38.445
2.034	720	226	251	182	38.627
2.035	720	227	251	182	38.809

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 alcançado a curto prazo. No município de Valinhos, o índice de hidrometração já é de 100%, devendo, portanto, ser mantido ao longo de todo o período do plano. Deste modo que todas as ligações de água são hidrometradas, e não haverá necessidade de instalação de hidrômetros ao longo de todo o período do plano, como mostra a Tabela 21.

Tabela 21 - Ampliação da Hidrometração.

Ano	Instalação de Novos Hidrômetros	Ligações Ativas Totais	Ligações ativas com medição	Índice de Hidrometração
2.016	0	33.448	33.448	100,0%
2.017	0	33.877	33.877	100,0%
2.018	0	34.311	34.311	100,0%
2.019	0	34.753	34.753	100,0%
2.020	0	35.200	35.200	100,0%
2.021	0	35.555	35.555	100,0%
2.022	0	35.911	35.911	100,0%
2.023	0	36.270	36.270	100,0%
2.024	0	36.630	36.630	100,0%
2.025	0	36.991	36.991	100,0%
2.026	0	37.173	37.173	100,0%
2.027	0	37.354	37.354	100,0%
2.028	0	37.536	37.536	100,0%
2.029	0	37.717	37.717	100,0%
2.030	0	37.899	37.899	100,0%
2.031	0	38.081	38.081	100,0%
2.032	0	38.263	38.263	100,0%
2.033	0	38.445	38.445	100,0%
2.034	0	38.627	38.627	100,0%
2.035	0	38.809	38.809	100,0%

Obs. Considera-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro.

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

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 para os novos empreendimentos, a responsabilidade de implantação de rede de água será do empreendedor, de modo apenas uma pequena parcela será de implantação pública, pela Prefeitura;
- Nos locais já urbanizados onde ainda não existam redes de água, a responsabilidade pela implantação é de responsabilidade da Prefeitura.

No caso do município de Valinhos, adotou-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 70%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%.

Os resultados da projeção são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 - 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)
2.016	5.322	5.322	631.051
2.017	5.395	5.395	636.446
2.018	5.477	5.477	641.923
2.019	5.563	5.563	647.487
2.020	5.638	5.638	653.125
2.021	4.470	4.470	657.594
2.022	4.492	4.492	662.086
2.023	4.514	4.514	666.600
2.024	4.536	4.536	671.136
2.025	4.558	4.558	675.694
2.026	2.284	685	676.379
2.027	2.286	686	677.065
2.028	2.287	686	677.751
2.029	2.289	687	678.437
2.030	2.290	687	679.124
2.031	2.292	687	679.812
2.032	2.293	688	680.500
2.033	2.294	688	681.188
2.034	2.295	688	681.876
2.035	2.296	689	682.565

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 Valinhos, 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 o presente caso, adotou-se uma taxa de substituição de 10% ao ano no período de 2015 a 2019, que permitirá substituir 50% das ligações existentes. Para o restante do período do PMSB, adotou-se uma taxa de substituição anual de 1%.

- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.

A rede de distribuição do município é constituída de tubulações de ferro fundido, PVC, DeFoFo e cimento amianto, com diâmetros variando de 20 mm a 600 mm, com extensão total de 625.729,99, conforme mostra a Tabela 23.

Tabela 23 - Características da Rede de Distribuição do Município.

Diâmetro	PVC	DeFoFo	FoFo	Cimento Amianto	Total
20 mm	351,31				351,31
50 mm	318.055,96		2.811,80	86.748,18	407.615,94
63 mm	607,70				607,70
75 mm	70.327,57		862,17	376,19	71.565,93
100 mm	38.517,10	5.383,63	186,11	680,51	44.767,35
125 mm		1.225,11			1.225,11
150 mm		24.819,70		5.781,72	30.601,42
200 mm		27.558,10	1.239,16	6.154,58	34.951,84
300 mm		6.734,24	3.202,80	971,60	10.908,64
350 mm				3.624,67	3.624,67
375 mm			3.615,53		3.615,53
400 mm			14.208,41	1.612,45	15.820,86
600 mm			73,69		73,69
Total	**427.859,64**	**65.720,78**	**26.199,67**	**105.949,90**	**625.729,99**

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

Conforme critério estabelecido no PDCP, deverão ser substituídas as tubulações de ferro fundido e cimento amianto com diâmetro inferior a 100 mm, numa extensão total de 92.725,19m. Entretanto, a efetiva necessidade de substituição de redes de distribuição necessitam de uma análise mais elaborada, em função da real situação das tubulações (incidência de vazamentos, rupturas, etc.).

Conforme avaliação conjunta com o DAEV, estabeleceu-se como meta a substituição, no horizonte do plano, de 50% do total de rede de ferro fundido e cimento amianto, previsto no PDCP, num total de 46.362,6m, a iniciar-se em 2017. As projeções são apresentadas na Tabela 24.

Tabela 24 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.

Ano	Hidrômetros		Ligações de Água		Rede de Água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (m)	A substituir (m)
2.016	33.448	0	33.448	0	631.051	0
2.017	33.877	6.605	33.877	1.651	636.446	2.440
2.018	34.311	6.605	34.311	1.651	641.923	2.440
2.019	34.753	6.605	34.753	1.651	647.487	2.440
2.020	35.200	6.605	35.200	1.651	653.125	2.440
2.021	35.555	7.111	35.555	356	657.594	2.440
2.022	35.911	7.111	35.911	359	662.086	2.440
2.023	36.270	7.111	36.270	363	666.600	2.440
2.024	36.630	7.111	36.630	366	671.136	2.440
2.025	36.991	7.111	36.991	370	675.694	2.440
2.026	37.173	7.111	37.173	372	676.379	2.440
2.027	37.354	7.111	37.354	374	677.065	2.440
2.028	37.536	7.111	37.536	375	677.751	2.440
2.029	37.717	7.111	37.717	377	678.437	2.440
2.030	37.899	7.111	37.899	379	679.124	2.440
2.031	38.081	7.616	38.081	381	679.812	2.440
2.032	38.263	7.616	38.263	383	680.500	2.440
2.033	38.445	7.616	38.445	384	681.188	2.440
2.034	38.627	7.616	38.627	386	681.876	2.440
2.035	38.809	7.616	38.809	388	682.565	2.440

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

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

Na Tabela 25 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 25 - 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)
2.016	170,0	0	5.322	0	5.322	422	0	422	0
2.017	0,0	3.000	5.395	2.440	7.835	428	1.651	2.079	6.605
2.018	0,0	0	5.477	2.440	7.918	435	1.651	2.086	6.605
2.019	0,0	0	5.563	2.440	8.004	442	1.651	2.093	6.605
2.020	0,0	0	5.638	2.440	8.078	447	1.651	2.098	6.605
2.021	0,0	0	4.470	2.440	6.910	355	356	711	7.111
2.022	0,0	0	4.492	2.440	6.932	356	359	715	7.111
2.023	0,0	0	4.514	2.440	6.954	358	363	721	7.111
2.024	0,0	0	4.536	2.440	6.976	360	366	726	7.111
2.025	0,0	0	4.558	2.440	6.998	362	370	732	7.111
2.026	0,0	0	685	2.440	3.125	181	372	553	7.111
2.027	0,0	0	686	2.440	3.126	181	374	555	7.111
2.028	0,0	0	686	2.440	3.126	182	375	557	7.111
2.029	0,0	0	687	2.440	3.127	182	377	559	7.111
2.030	0,0	0	687	2.440	3.127	182	379	561	7.111
2.031	0,0	0	687	2.440	3.128	182	381	563	7.616
2.032	0,0	0	688	2.440	3.128	182	383	565	7.616
2.033	0,0	0	688	2.440	3.128	182	384	566	7.616
2.034	0,0	0	688	2.440	3.129	182	386	568	7.616
2.035	0,0	0	689	2.440	3.129	182	388	570	7.616
Total	**170,0**	**3.000**	**56.836,1**	**46.362,6**	**103.198,7**	**5.783**	**12.217**	**18.000**	**135.610**

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

7.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SAA

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

No presente item serão abordadas necessidades específicas do SAA, que complementem às que foram apuradas nos itens anteriores, as quais sejam:

- Ações Pré-definidas: Correspondem às necessidades apuradas na fase de diagnóstico e no Plano Diretor de Controle de Perdas (PDCP), que por sua vez foram consolidadas no âmbito do DAEV;
- Ações Complementares: Compreendem às ações necessárias para a operacionalidade do SAA, mas que não foram previstas na fase de apuração global.

7.5.1. Ações Pré-Definidas

No planejamento da prefeitura de Valinhos já existem ações previstas para implantação no período do plano, conforme descrito a seguir:

a) Tratamento de Água

- Ampliação da estação de tratamento de água ETA-2 com a duplicação da capacidade atual, para atendimento das demandas conforme já apresentado (obra concluída);
- Implantação do sistema de desidratação e destinação de lodo da ETA-2 e ETA-1.

b) Adução de Água Bruta

- Ampliação da adutora de água bruta do rio Atibaia/ETA-2 sendo 6.400m diâmetro 400mm Fofo – trecho de gravidade, e, 1.600m diâmetro 400mm Fofo – trecho de recalque.
- Readequação da casa de bombas da captação de água do Moinho Velho.

c) Adução de Água Tratada

- Execução da adutora de água tratada ETA-2/Parque das Colinas composta por: 1.340m Ø400mm, 640m Ø 350mm, 2.073m Ø 300mm, 800m Ø 250mm, 185m Ø 200mm e 662m Ø 150mm.

d) Reservação

- Implantação dos reservatórios de água R9-D (ETA-2) com 1.000m^3. O reservatório R9-C já foi implantado;
- Execução da ampliação do reservatório R-10 (América II) com 1.000m^3;
- Implantação do reservatório apoiado Chácaras Silvânia 1.000m^3;
- Implantação do Centro de Reservação Jardim Imperial composto por reservatório apoiado de 1.000m^3 e reservatório elevado de 400m^3;
- Reservatório de 100 m^3, no setor 35-Jardim dos Palmares, conforme definido no PDCP.

e) Distribuição de Água Tratada

- Execução de reforços no sistema primário de distribuição de água dos setores ETA-1 e ETA-2 (conforme definição do novo plano diretor);

O custo total estimado para a implantação dos empreendimentos acima é de cerca de R$ 13.343.360,21, sendo que R$ 3.265.295,26 são referentes às obras licitadas e, portanto, não oneram o plano. O total de investimentos pré-definidos de água, que compõem o plano é R$ 10.078.064,95.

Na Tabela 26 a seguir, são apresentados os custos estimados e o cronograma dos empreendimentos acima referidos. Conforme indicado na tabela, os custos relacionados à expansão e melhoria da rede de distribuição foram considerados como fazendo parte dos custos apropriados com base nas necessidades globais, que serão apresentados no item "Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água".

Tabela 26 - Investimentos Pré-definidos para o Sistema de Abastecimento de Água.

INVESTIMENTOS PRÉ-DEFINIDOS - ÁGUA	CUSTO (R$)	ANO DE IMPLANTAÇÃO	OBS.
Ampliação da estação de tratamento de água ETA-2 com a duplicação da capacidade nominal atual de 170L/s para 340 L/s.	0,00	2015 /2016	Obra concluída
Implantação do sistema de desidratação e destinação de lodo da ETA-2 e ETA-1	1.700.000,00	2018	(A)
Ampliação da adutora de água bruta do rio Atibaia/ETA-2 sendo 6400m diâmetro 400mm DeFofo – trecho de gravidade e, 1600m diâmetro 400mm, DeFofo – trecho de recalque.			
Execução de 2200 m do Trecho por Gravidade	1.845.813,00	2016	Obra Licitada
Restante do Trecho	4.864.781,20	2020/2022/2024	
Custo Total	6.710.594,20		
Execução da adutora de água tratada ETA-2/Parque das Colinas, De FoFo, composta por: 1.340m Ø400mm, 640m Ø 350mm, 2.073m Ø 300mm, 800m Ø 250mm, 185m Ø 200mm e 662m Ø 150mm.			
Execução de 1000 m do trecho de 400 mm	406.443,54	2.016	Obra Licitada
Restante do Trecho	1.402.391,75	2020/2022/2024	
Custo Total	1.808.835,29		
Implantação do reservatório de água R9-D (ambos na ETA-2) c/ 1.000m³	600.000,00	2017	(A)
Execução da ampliação do reservatório R-10 (América II) c/ 1.000m³	506.519,36	2016	Obra em andamento
Implantação do reservatório apoiado Chácaras Silvânia 1.000m³	506.519,36	2016	Obra em andamento
Implantação do centro de reservação Jardim Imperial 400m³ elevado; 1000m³ apoiado	1.107.084,00	2018	(A)
Implantação de reservatório metálico, 100 m³, h=20 m, no Setor 35 - Jardim dos Palmares	203.808,00	2020	(C)
Readequação da casa de bombas da captação de água do Moinho Velho	200.000,00	2020	(B)
Execução de reforços no sistema primário de distribuição de água dos setores ETA-1 e ETA-2	-	INCLUSO	(D)
Expansão dos sistemas de água para os bairros Joapiranga e Alpinas	-	INCLUSO	(D)
TOTAL GERAL	**13.343.360,21**		
TOTAL - LICITADO	**3.265.295,26**		
TOTAL - PMSB	**10.078.064,95**		

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

OBS.: (A): Orçamento DAEV.

(B): Orçamento B&B Engenharia.

(C): Plano Diretor de Combate a Perdas (PDCP).

(D): Custos inclusos no orçamento global.

7.5.2. Ações Complementares

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

a) Ampliação da Captação de Água Bruta

Conforme apresentado no item anterior, já existe no planejamento da prefeitura, previsão para construção de uma adutora de água bruta na captação do rio Atibaia. Com a ampliação da adução, a mesma atenderá a todo período do plano.

Quanto Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) do rio Atibaia, haverá necessidade do aumento da capacidade de bombeamento, equivalente ao aumento da capacidade nominal de produção (170l/s). É recomendando ainda, um acréscimo da capacidade de bombeamento de modo a permitir uma melhor exploração da capacidade de ETA, conforme descrito anteriormente.

É importante ressaltar que a previsão de captação no rio Atibaia, para atendimento das demandas futuras do município, baseia–se na premissa de que disponibilidade hídrica será garantida pelo Sistema Adutor Regional (SAR), conforme já mencionado.

Nos períodos anteriores à implantação do SAR, poderão ocorrer problemas de abastecimento de água, nos casos de estiagens extremas, como a que está acontecendo atualmente.

Assumiu-se que não haverá necessidade de ampliação física da EEAB, e que o aumento da capacidade de bombeamento será feito com o aproveitamento dos conjuntos moto-bomba existentes.

O custo de implantação da adutora de água bruta já foi previsto no item anterior.

b) Ampliação do Sistema Adutor

A ampliação do sistema adutor já faz parte do planejamento do DAEV, através da construção a adutora ETE 2 - Parque das Colinas, com 8 Km de extensão, conforme já apresentado.

Em função da concepção proposta de ampliação do sistema integrado, até os locais hoje atendidos pelos sistemas isolados, admite-se que serão necessárias a ampliações no sistema adutor. O detalhamento e espacialização das necessidades globais apontadas no PMSB, somente poderão ser definidos quando da contratação da revisão do Plano Diretor de Água.

Como regra geral, o DAEV estabelece que futuras necessidades de ampliações do sistema adutor decorrentes da implantação de novos empreendimentos imobiliários, fiquem à cargo do empreendedor. Deste modo, não foram considerados investimentos em novas adutoras, estações elevatórias de água e boosters.

8. 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 da SABESP, o qual tem a data base de janeiro de 2014.

Com base nesta referência foram compostos os seguintes preços unitários:

- Aumento da Capacidade de Tratamento por ETA Convencional: R$ 40 mil por litro por segundo de capacidade nominal;
- Poço Profundo: R$ 200.000,00 a R$ 300.000,00 por unidade;
- Aumento da Reservação: R$ 685,00 por m^3;
- Rede de Distribuição: R$ 223,74 por metro linear, valido tanto para implantação, quanto para substituição de rede de água;
- Ligação Domiciliar de Água: R$ 405,00 por ligação, incluso hidrômetro, valido tanto para implantação, quanto para substituição de ligação de água;
- Hidrômetro individual: R$ 55,00 por unidade.

Além dos investimentos apurados com base nos preços unitários e os quantitativos obtidos na apuração das necessidades globais do SAA, foram considerados também outros investimentos advindos de orçamentos pré-definidos e das necessidades complementares, conforme apresentado anteriormente.

8.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A seguir, apresentam-se os critérios de apuração e o detalhamento dos investimentos previstos para o sistema de abastecimento de água, no horizonte do plano.

a) Produção de Água Tratada

Os investimentos para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do PMSB foram feitos com base nas necessidades de aumento da captação de água bruta e de adequações nas estações de tratamento de água, conforme apurado no Item 8.5.

b) Sistemas de Adução e de Reservação

Os investimentos para atendimento das demandas de reservação e adução de água tratada ao longo do PMSB foram feitos com base nas proposições feitas no Item 8.4.

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 no Item 8.4.3. podendo-se destacar os seguintes aspectos:

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

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

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

O total de investimentos previstos para o SAA soma R$ 48.528.208,18, sendo:

- Em curto prazo: R$ 13.777.260,34;
- Em médio prazo: R$ 15.419.222,91;
- Em longo prazo: R$ 19.331.724,93.

Na Tabela 27 e Tabela 28, são apresentados os principais itens que compõem os investimentos no SAA, bem como o cronograma de implantação proposto.

Tabela 27 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Adução	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros		Total Geral
	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	Instalação	Substituição	
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
2.016	0,00	0,00	0,00	1.190.740,58	0,00	1.190.740,58	171.063,75	0,00	171.063,75	0,00	0,00	1.361.804,34
2.017	0,00	1.107.084,00	102.000,00	1.207.075,18	545.956,16	1.753.031,34	173.410,41	668.655,00	842.065,41	0,00	363.275,00	4.167.455,75
2.018	0,00	0,00	0,00	1.225.514,71	545.956,16	1.771.470,87	176.059,46	668.655,00	844.714,46	0,00	363.275,00	2.979.460,33
2.019	1.700.000,00	203.808,00	0,00	1.244.748,19	545.956,16	1.790.704,35	178.822,58	668.655,00	847.477,58	0,00	363.275,00	4.905.264,93
2.020	0,00	203.808,00	0,00	1.261.429,56	545.956,16	1.807.385,72	181.219,05	668.655,00	849.874,05	0,00	363.275,00	3.224.342,77
2.021	1.621.593,73	600.000,00	769.463,92	1.000.041,28	545.956,16	1.545.997,44	143.667,58	144.180,00	287.847,58	0,00	391.105,00	5.216.007,67
2.022	0,00	0,00	0,00	1.004.974,17	545.956,16	1.550.930,33	144.376,25	145.395,00	289.771,25	0,00	391.105,00	2.231.806,57
2.023	1.621.593,73	0,00	467.463,92	1.009.911,54	545.956,16	1.555.867,69	145.085,56	147.015,00	292.100,56	0,00	391.105,00	4.328.130,90
2.024	0,00	0,00	0,00	1.014.853,38	545.956,16	1.560.809,53	145.795,51	148.230,00	294.025,51	0,00	391.105,00	2.245.940,04
2.025	1.621.593,73	0,00	467.463,92	1.019.799,69	545.956,16	1.565.755,85	146.506,10	149.850,00	296.356,10	0,00	391.105,00	4.342.274,61
2.026	0,00	0,00	102.000,00	153.315,93	545.956,16	699.272,09	73.418,73	150.660,00	224.078,73	0,00	391.105,00	1.416.455,82
2.027	0,00	0,00	0,00	153.416,83	545.956,16	699.372,99	73.467,05	151.470,00	224.937,05	0,00	391.105,00	1.315.415,04
2.028	0,00	0,00	0,00	153.517,74	545.956,16	699.473,90	73.515,37	151.875,00	225.390,37	0,00	391.105,00	1.315.969,27
2.029	0,00	0,00	0,00	153.618,64	545.956,16	699.574,80	73.563,69	152.685,00	226.248,69	0,00	391.105,00	1.316.928,49
2.030	0,00	0,00	0,00	153.719,55	545.956,16	699.675,71	73.612,01	153.495,00	227.107,01	0,00	391.105,00	1.317.887,72
2.031	0,00	0,00	102.000,00	153.812,33	545.956,16	699.768,49	73.656,44	154.305,00	227.961,44	0,00	418.880,00	1.448.609,94
2.032	0,00	0,00	0,00	153.896,95	545.956,16	699.853,10	73.696,96	155.115,00	228.811,96	0,00	418.880,00	1.347.545,07
2.033	0,00	0,00	0,00	153.973,33	545.956,16	699.929,49	73.733,54	155.520,00	229.253,54	0,00	418.880,00	1.348.063,03
2.034	0,00	0,00	0,00	154.041,44	545.956,16	699.997,60	73.766,16	156.330,00	230.096,16	0,00	418.880,00	1.348.973,75
2.035	0,00	0,00	0,00	154.101,21	545.956,16	700.057,37	73.794,78	157.140,00	230.934,78	0,00	418.880,00	1.349.872,15
Total	**6.564.781,20**	**2.114.700,00**	**2.010.391,75**	**12.716.502,23**	**10.373.167,01**	**23.089.669,24**	**2.342.230,99**	**4.947.885,00**	**7.290.115,99**	**0,00**	**7.458.550,00**	**48.528.208,18**

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

Tabela 28 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção.	1.700.000,00	3.243.187,47	1.621.593,73	**6.564.781,20**
Investimento na ampliação da capacidade de reservação.	1.310.892,00	803.808,00	0,00	**2.114.700,00**
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água.	4.868.078,66	4.276.356,55	3.572.067,02	**12.716.502,23**
Investimento em ampliação do Sistema Adutor.	102.000,00	1.236.927,84	671.463,92	**2.010.391,75**
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água.	699.356,20	614.348,43	1.028.526,35	**2.342.230,99**
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada.	1.637.868,47	2.183.824,63	6.551.473,90	**10.373.167,01**
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes.	2.005.965,00	1.105.245,00	1.836.675,00	**4.947.885,00**
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração.	0,00	0,00	0,00	**0,00**
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente.	1.453.100,00	1.955.525,00	4.049.925,00	**7.458.550,00**
Total	**13.777.260,34**	**15.419.222,91**	**19.331.724,93**	**48.528.208,18**

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

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9. 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 4.

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

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. 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 necessários, tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. E, como auxílio, também foram analisados os dados disponíveis no SNIS e no Censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras, foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, conforme os critérios e motivos expostos a seguir.

- **Padrões de Atendimento**

O município de Valinhos possui atualmente índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário de 92,0%.

Todo o esgoto coletado é tratado na ETE Capuava.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do plano foram adotadas as metas de atendimento, que são resumidas a seguir:

- Universalização do esgotamento sanitário da zona urbana até 2025;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados.

- **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% do esgoto coletado;
- **Coeficiente de Retorno:** Quando se tratam de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80% para o coeficiente de retorno;
- **Taxa de Infiltração:** Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km.

10.1.1. 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, foram apuradas as demandas do sistema de esgotamento sanitário. Na Tabela 29 e na Tabela 30 são apresentados os valores apurados nas projeções.

Tabela 29 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.

Ano	Popul. Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA								
		Índice de Coleta (%)	Popul. 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
2.016	113.431	92,8	105.264	152,00	185,2	536.944	80,5	265,7	302,8	413,9
2.017	114.828	93,6	107.479	152,00	189,1	542.825	81,4	270,5	308,3	421,8
2.018	116.242	94,4	109.733	152,00	193,0	548.811	82,3	275,4	314,0	429,8
2.019	117.676	95,2	112.027	152,00	197,1	554.904	83,2	280,3	319,7	438,0
2.020	119.125	96,0	114.360	152,00	201,2	561.098	84,2	285,4	325,6	446,3
2.021	120.194	96,8	116.348	152,00	204,7	566.378	85,0	289,6	330,6	453,4
2.022	121.265	97,6	118.354	152,00	208,2	571.706	85,8	294,0	335,6	460,5
2.023	122.336	98,4	120.378	152,00	211,8	577.081	86,6	298,3	340,7	467,8
2.024	123.407	99,2	122.420	152,00	215,4	582.503	87,4	302,7	345,8	475,0
2.025	124.480	100,0	124.480	152,00	219,0	587.973	88,2	307,2	351,0	482,4
2.026	125.197	100,0	125.197	152,00	220,3	588.544	88,3	308,5	352,6	484,7
2.027	125.914	100,0	125.914	152,00	221,5	589.115	88,4	309,9	354,2	487,1
2.028	126.632	100,0	126.632	152,00	222,8	589.687	88,5	311,2	355,8	489,5
2.029	127.350	100,0	127.350	152,00	224,0	590.259	88,5	312,6	357,4	491,8
2.030	128.068	100,0	128.068	152,00	225,3	590.832	88,6	313,9	359,0	494,2
2.031	128.788	100,0	128.788	152,00	226,6	591.404	88,7	315,3	360,6	496,5
2.032	129.507	100,0	129.507	152,00	227,8	591.978	88,8	316,6	362,2	498,9
2.033	130.227	100,0	130.227	152,00	229,1	592.551	88,9	318,0	363,8	501,3
2.034	130.947	100,0	130.947	152,00	230,4	593.125	89,0	319,3	365,4	503,6
2.035	131.667	100,0	131.667	152,00	231,6	593.699	89,1	320,7	367,0	506,0

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

Tabela 30 - 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
2.016	113.431	105.264	100,0	105.264	92,8	265,7	302,8	413,9
2.017	114.828	107.479	100,0	107.479	93,6	270,5	308,3	421,8
2.018	116.242	109.733	100,0	109.733	94,4	275,4	314,0	429,8
2.019	117.676	112.027	100,0	112.027	95,2	280,3	319,7	438,0
2.020	119.125	114.360	100,0	114.360	96,0	285,4	325,6	446,3
2.021	120.194	116.348	100,0	116.348	96,8	289,6	330,6	453,4
2.022	121.265	118.354	100,0	118.354	97,6	294,0	335,6	460,5
2.023	122.336	120.378	100,0	120.378	98,4	298,3	340,7	467,8
2.024	123.407	122.420	100,0	122.420	99,2	302,7	345,8	475,0
2.025	124.480	124.480	100,0	124.480	100,0	307,2	351,0	482,4
2.026	125.197	125.197	100,0	125.197	100,0	308,5	352,6	484,7
2.027	125.914	125.914	100,0	125.914	100,0	309,9	354,2	487,1
2.028	126.632	126.632	100,0	126.632	100,0	311,2	355,8	489,5
2.029	127.350	127.350	100,0	127.350	100,0	312,6	357,4	491,8
2.030	128.068	128.068	100,0	128.068	100,0	313,9	359,0	494,2
2.031	128.788	128.788	100,0	128.788	100,0	315,3	360,6	496,5
2.032	129.507	129.507	100,0	129.507	100,0	316,6	362,2	498,9
2.033	130.227	130.227	100,0	130.227	100,0	318,0	363,8	501,3
2.034	130.947	130.947	100,0	130.947	100,0	319,3	365,4	503,6
2.035	131.667	131.667	100,0	131.667	100,0	320,7	367,0	506,0

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

11. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

De forma geral a concepção do sistema de transporte de transporte dos esgotos do município está definida, na medida que a localização da estação de tratamento de esgoto (ETE Capuava) está definida e já existem interceptores, que encaminham os esgotos coletados para o tratamento na ETE.

Para o tratamento do esgoto, foi mantida a concepção atual, com uma ETE com Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA), também conhecido como UASB (Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket) seguido por Flotação, com capacidade nominal de 350,0 l/s.

Na concepção proposta os esgotos coletados serão encaminhados para a ETE Capuava ao longo de todo o período do plano.

Quanto aos sistemas isolados, a exemplo do que foi previsto para o SAA, sugere-se a interligação dos mesmos, com o sistema integrado de coleta e tratamento de esgotos.

Eventualmente, para o Sistema Isolado Vale Verde, pode-se optar por uma solução localizada.

11.1.1. Análise do Desempenho Atual da ETE

As características básicas, qualitativas e quantitativas dos esgotos que foram consideradas para dimensionamento da ETE, conforme Parecer (*) elaborado em janeiro de 2003, foram:

- ✓ Consumo de água per capita: 230 L/pessoa.dia;
- ✓ Hora de maior consumo: 1,2 (adotado);
- ✓ Dia de maior consumo: 1,5 (adotado);
- ✓ Coeficiente e retorno (C) = 0,85;
- ✓ Relação entre vazão mínima e vazão média: 0,43;
- ✓ DBO média dos esgotos: 200 mg/L;
- ✓ DQO média dos esgotos: 640 mg/L;
- ✓ NMP e coliformes no esgoto bruto: 106/100 ml;
- ✓ Vazão de infiltração: 78% da vazão mínima;
- ✓ Concentração de NTK no esgoto bruto: 40 mg/L (adotado);
- ✓ População atendida:
  - o "Atual" (1998): 76.800 hab.;
  - o Primeira etapa (2008): 108.500 hab.;
  - o Etapa final (2018): 141.100 hab.

Com base nesses dados, foram definidas as condições básicas de funcionamento da ETE, considerando dados inicias do ano de 1998, e a implantação em duas etapas, tomando como base os parâmetros projetados para 2008 (1ª *etapa)* e 2018 *(2ª* etapa), conforme Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Condições Básicas para Funcionamento da ETE.

Parâmetro	Período	
	1ª Etapa	2ª Etapa
População (hab.)	108.500	141.100
Vazão média L/S	329	426
Vazão do dia de maior consumo L/S	378	490
Vazão da hora de maior consumo L/S	526	681
DBO	6.530	8.470
DQO	20.900	27.100
NTK	1.340	1.690
Sólidos suspensos	8.160	10.580

Fonte: Parecer sobre a potencialidade de uso de reator UASB seguido por flotação por ar dissolvido na ETE Capuava – DAEV – SP, janeiro 2003.

Para análise do desempenho atual da ETE, foram adotados alguns parâmetros de qualidade dos esgotos referentes ao ano de 2013, verificando as respectivas concentrações no esgoto afluente, efluente do reator UASB, e efluente da ETE, conforme Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Parâmetros de Esgoto Referentes ao Ano de 2013.

Parâmetro	Período	Concentração (mg/l)			Eficiência
		Afluente	Efl. Reator	Efluente	(%)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	1º Semestre 2013	420,5	100	43,2	89,70%
	2º Semestre 2013	487,8	134,9	49,4	89,90%
	Ano 2013	**454,15**	**117,45**	**46,3**	**89,80%**
Nitrogênio Amoniacal	1º Semestre 2013	32,1	39,2	38,6	-20,20%
	2º Semestre 2013	36,5	44,6	43,6	-19,50%
	Ano 2013	**34,3**	**41,9**	**41,1**	**-19,90%**
Fosfato Total	1º Semestre 2013	33,9	22,2	5,7	83,20%
	2º Semestre 2013	37,8	24,6	6,3	83,30%
	Ano 2013	**35,85**	**23,4**	**6**	**83,30%**
Coliformes Totais	jul/13	3,80E+07	7,50E+06	3,00E+06	92,10%
	dez/13	5,10E+07	1,30E+06	1,80E+06	96,50%
	Ano 2013	**4,45E+07**	**4,40E+06**	**2,40E+06**	**94,30%**
Coliformes Fecais	jul/13	8,00E+06	2,30E+06	3,00E+06	62,50%
	dez/13	5,00E+06	2,00E+05	6,00E+05	88,00%
	Ano 2013	**6,50E+06**	**1,25E+06**	**1,80E+06**	**75,30%**
Nitrogênio Kjeldhal	1º Semestre 2013	47,3	48,2	43,1	8,90%

Fonte: Parecer sobre a potencialidade de uso de reator UASB seguido por flotação por ar dissolvido na ETE Capuava – Valinhos – SP, janeiro 2003.

As informações constantes no Quadro 6 permitem as seguintes conclusões:

- A concentração média de DBO no esgoto do município no ano de 2013 foi de 454 mg/l), atingindo valores mínimos e máximos de 332 e 594 mg/l, o que o caracteriza como esgoto forte;
- Estes valores são muito superiores aos 200 mg/l previstos no dimensionamento da ETE. Se forem consideradas as condições atuais, a concentração dos esgotos de origem doméstica seria da ordem de 240 mg/l;
- Os aspectos acima referidos indicam que existe uma Carga de esgoto Não Doméstico, de origem desconhecida pelo DAEV e que precisa ser investigada;
- A eficiência da remoção de DBO e a concentração do efluente, que são respectivamente, da ordem de 90% e 40 mg/l estão adequados com os padrões de lançamento da Resolução CONAMA 430/2011 que estabelece um limite mínimo de 60% de remoção. Igualmente estão adequados às exigências Portaria 8468 cuja concentração máxima admissível de DBO é de 60 mg/l e a remoção mínima admissível é de 80%. Porém, a concentração média do efluente, da ordem de 40 mg//l, é muito superior à expectativa de projeto, que era de 13, 3 mg/l;
- O Nitrogênio Amoniacal efluente da ETE, da ordem de 40 mg/l é o dobro do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 430/2011, que é de 20 mg/l;
- Outro aspecto relativo ao Nitrogênio Amoniacal é que no dimensionamento da ETE a expectativa era de uma eficiência de 35% de remoção nos tanques de flotação o que não tem acontecido;
- A remoção de fosfato total foi da ordem de 80%, o que está razoavelmente dentro do esperado para o processo de flotação por ar dissolvido;
- Quanto aos Coliformes totais e fecais com taxas de remoção da ordem de 94% e 75%%, com quantidades da ordem de 10^6/100 ml, mostram eficiência abaixo do esperado pelo dimensionamento da ETE que previa NMP de Coliformes da ordem de 10^3, antes da desinfecção.

Estes aspectos, e principalmente a eficiência da remoção de DBO, mostram a necessidade de se adequar o processo de tratamento da ETE para fazer frente às necessidades futuras.

A recomendação é que implante uma unidade de aeração, conforme previsto no projeto original da ETE. Assim espera-se que a eficiência da ETE seja igual ou superior a 94% em termos de remoção de DBO.

Cabe lembrar na época da implantação da ETE optou-se pela concepção modificada que prescindia do tanque de aeração.

Outro aspecto a ser frisado é a necessidade de investigação das fontes de carga orgânica de origem não doméstica, que são provavelmente originadas por despejos clandestinos.

11.1.2. 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):
    - Forte: 400 mg/l;
    - Médio: 200 mg/l;
    - Fraco: 110 mg/l.

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

- Equações:

- Equação 1.....***CD= (CPC x Pec)/1.000***
- Equação 2: .....***CT = Kt x 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.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 90% para as condições atuais da ETE e 94% após a implantação do (s) tanque (s) de aeração, que foi previsto para o ano de 2018.

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 31.

Tabela 31 - Balanço da Carga de DBO.

Ano	POTENCIAL DE CARGA DE DBO (Kg/dia)			CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (Kg/dia)		LANÇAMENTO DE DBO (Kg/dia)			REMOÇÂO 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
2.016	6.125	4.188	10.314	9.873	9.873	441	987	1.428	8.885	90,0%	430,0	43,0
2.017	6.201	4.188	10.389	9.992	9.992	397	999	1.396	8.993	90,0%	427,5	42,8
2.018	6.277	4.188	10.465	10.114	10.114	352	1.011	1.363	9.102	90,0%	425,1	42,5
2.019	6.354	4.188	10.543	10.238	10.238	305	1.024	1.329	9.214	90,0%	422,7	42,3
2.020	6.433	4.188	10.621	10.364	10.364	257	622	879	9.742	94,0%	420,4	25,2
2.021	6.490	4.188	10.679	10.471	10.471	208	628	836	9.843	94,0%	418,4	25,1
2.022	6.548	4.188	10.737	10.579	10.579	157	635	792	9.945	94,0%	416,5	25,0
2.023	6.606	4.188	10.794	10.689	10.689	106	641	747	10.047	94,0%	414,7	24,9
2.024	6.664	4.188	10.852	10.799	10.799	53	648	701	10.151	94,0%	412,9	24,8
2.025	6.722	4.188	10.910	10.910	10.910	0	655	655	10.256	94,0%	411,1	24,7
2.026	6.761	4.188	10.949	10.949	10.949	0	657	657	10.292	94,0%	410,7	24,6
2.027	6.799	4.188	10.988	10.988	10.988	0	659	659	10.328	94,0%	410,4	24,6
2.028	6.838	4.188	11.026	11.026	11.026	0	662	662	10.365	94,0%	410,1	24,6
2.029	6.877	4.188	11.065	11.065	11.065	0	664	664	10.401	94,0%	409,7	24,6
2.030	6.916	4.188	11.104	11.104	11.104	0	666	666	10.438	94,0%	409,4	24,6
2.031	6.955	4.188	11.143	11.143	11.143	0	669	669	10.474	94,0%	409,1	24,5
2.032	6.993	4.188	11.182	11.182	11.182	0	671	671	10.511	94,0%	408,7	24,5
2.033	7.032	4.188	11.221	11.221	11.221	0	673	673	10.547	94,0%	408,4	24,5
2.034	7.071	4.188	11.259	11.259	11.259	0	676	676	10.584	94,0%	408,1	24,5
2.035	7.110	4.188	11.298	11.298	11.298	0	678	678	10.620	94,0%	407,8	24,5

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

11.1.3. 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 no 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.

11.1.3.1. Aspectos Legais

Tanto a legislação do Estado de São Paulo, o Decreto 8.468/1976 que regulamenta a lei 997 de 1976 quanto a legislação federal, Resolução Nº 430/2011 (Complementar à Resolução nº 357/2005), apresentam padrões para os coliformes termotolerantes, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Padrões Estabelecidos para Coliformes Termotolerantes em Águas Naturais.

CLASSE	DECRETO 8468/76	RESOLUÇÃO CONAMA 430/2011
CLASSE ESPECIAL	Não foram estabelecidos parâmetros de coliformes termotolerantes, pois são provenientes de mananciais preservados com excelentes características biológicas, devendo ser mantidos as condições naturais do corpo de água sendo vetado o lançamento de efluentes, mesmo que tratado.	–
CLASSE 1	Coliformes Termotolerantes até o limite de 200 unidades por 100 ml de água CLASSE 2 Coliformes Termotolerantes até o limite de 1.000 unidades por 100 ml de água.	Nas águas de Classe 1 não serão tolerados lançamentos de efluentes, mesmo que tratados.
CLASSE 2	Coliformes Termotolerantes até o limite de 1.000 unidades por 100 ml de água.	Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais 1.000 (mil) em 100 ml (cem mililitros), para 80% (oitenta por cento) de, pelo menos, 5 (cinco) amostras colhidas, num período de até 5 (cinco) semanas consecutivas.
CLASSE 3	Coliformes Termotolerantes até 4.000 unidades por 100 ml de água.	Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais: 4.000 (quatro mil) em 100 ml (cem mililitros), para 80% (oitenta por cento) de, pelo menos, 5 (cinco) amostras colhidas num período de até 5 (cinco) semanas consecutivas.
CLASSE 4	Não foram estabelecidos parâmetros de coliformes termotolerantes, pois não se recomenda a utilização desta classe de água para o abastecimento humano.	No caso das águas de Classe 4 serem utilizadas para abastecimento público, aplicam-se os mesmos limites de concentrações, para substâncias potencialmente prejudiciais, estabelecidos, para as águas de Classes 2 e 3, nas alíneas "d", dos incisos I dos artigos 11 e 12, deste Regulamento.

Fonte: Decreto 8468/76, Resolução Conama 430/2011.

11.1.3.2. Eficiência das ETE's na Remoção de Microrganismos Patogênicos

De forma geral, as estações de tratamento de esgoto no Brasil, têm sido projetadas para a remoção eficiente de matéria orgânica, mas em 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 x 107 org./100 ml, eficiências da ordem de a 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 1X 106 a 1x105 org./100 ml, muito superior, por exemplo ao exigido para corpos de água Classe2, que é de 103 org./100 ml.

Nestas condições haveria necessidade de que o efluente fosse lançado em corpos da 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 1.000 vezes.

Para se alcançar padrões adequados de emissão, a eficiência na remoção de microrganismos 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.

Na Tabela 32, a seguir apresenta-se alguns processos de tratamento de esgoto e respectivas eficiências médias de remoção de coliformes termotolerantes, encontrados na bibliografia.

Tabela 32 - Eficiência da Remoção de Microrganismos 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					90,00%	1
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa					99,00%	2
Lagoa Aerada Facultativa					90,00%	1
Lagoa Aerada Mistura Completa + Lagoa de Sedimentação					90,00%	1
Lagoa + Lagoa de Maturação					99,99%	4
Lagoa + Lagoa de Alta Taxa					99,00%	2
Lagoa + Remoção de Algas					99,00%	2
USAB+ Biofiltro Aerado Submerso					90,00%	1
UASB + Filtro Anaeróbio					90,00%	1
UASB + Filtro Biológico de Alta Carga					90,00%	1
UASB + Lagoa de Maturação					99,99%	4
UASB + Escoamento Superficial					99,00%	2
Lodos Ativados com Aeração Prolongada					90,00%	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 microrganismos viáveis presentes em uma amostra sob análise.

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

Conforme apresentado na Tabela 32 os conceitos de eficiência de remoção utilizados são: Porcentagem de Remoção e Log de Remoção, calculados conforme equações abaixo:

- Percentagem de Remoção:

% de Remoção $= \frac{N1-No}{N0}$ onde,

- N0: Concentração inicial, em org./100 ml;
- N1: Concentração final, em org./100 ml;

- Log de Remoção:

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

- N0: Concentração inicial, em org./100 ml;
- N1: Concentração final, em org./100 ml.

11.1.3.3. Balanço dos Coliformes Termotolerantes nos Esgotos de Valinhos

No cálculo do balanço dos Coliformes Termotolerantes (CTT) nos Esgotos de Valinhos, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Processo de Tratamento da ETE: Lagoa Facultativa;
- 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).

Com base nestes parâmetros 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 se água.

Os resultados são apresentados a seguir na Tabela 33 e Tabela 34, 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 não ocorre a desinfecção.

Obs. Admitiu-se que os esgotos não coletados não são lançados no corpo d' água.

Tabela 33 - 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	2,30E+15	2,30E+11	0,00E+00	2,30E+11	1,00E+03
2.017	2,34E+15	2,34E+11	0,00E+00	2,34E+11	1,00E+03
2.018	2,38E+15	2,38E+11	0,00E+00	2,38E+11	1,00E+03
2.019	2,42E+15	2,42E+11	0,00E+00	2,42E+11	1,00E+03
2.020	2,47E+15	2,47E+11	0,00E+00	2,47E+11	1,00E+03
2.021	2,50E+15	2,50E+11	0,00E+00	2,50E+11	1,00E+03
2.022	2,54E+15	2,54E+11	0,00E+00	2,54E+11	1,00E+03
2.023	2,58E+15	2,58E+11	0,00E+00	2,58E+11	1,00E+03
2.024	2,62E+15	2,62E+11	0,00E+00	2,62E+11	1,00E+03
2.025	2,65E+15	2,65E+11	0,00E+00	2,65E+11	1,00E+03
2.026	2,67E+15	2,67E+11	0,00E+00	2,67E+11	1,00E+03
2.027	2,68E+15	2,68E+11	0,00E+00	2,68E+11	1,00E+03
2.028	2,69E+15	2,69E+11	0,00E+00	2,69E+11	1,00E+03
2.029	2,70E+15	2,70E+11	0,00E+00	2,70E+11	1,00E+03
2.030	2,71E+15	2,71E+11	0,00E+00	2,71E+11	1,00E+03
2.031	2,72E+15	2,72E+11	0,00E+00	2,72E+11	1,00E+03
2.032	2,74E+15	2,74E+11	0,00E+00	2,74E+11	1,00E+03
2.033	2,75E+15	2,75E+11	0,00E+00	2,75E+11	1,00E+03
2.034	2,76E+15	2,76E+11	0,00E+00	2,76E+11	1,00E+03
2.035	2,77E+15	2,77E+11	0,00E+00	2,77E+11	1,00E+03

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

Tabela 34 - 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	2,30E+15	2,30E+14	0,00E+00	2,30E+14	1,00E+06
2.017	2,34E+15	2,34E+14	0,00E+00	2,34E+14	1,00E+06
2.018	2,38E+15	2,38E+14	0,00E+00	2,38E+14	1,00E+06
2.019	2,42E+15	2,42E+14	0,00E+00	2,42E+14	1,00E+06
2.020	2,47E+15	2,47E+14	0,00E+00	2,47E+14	1,00E+06
2.021	2,50E+15	2,50E+14	0,00E+00	2,50E+14	1,00E+06
2.022	2,54E+15	2,54E+14	0,00E+00	2,54E+14	1,00E+06
2.023	2,58E+15	2,58E+14	0,00E+00	2,58E+14	1,00E+06
2.024	2,62E+15	2,62E+14	0,00E+00	2,62E+14	1,00E+06
2.025	2,65E+15	2,65E+14	0,00E+00	2,65E+14	1,00E+06
2.026	2,67E+15	2,67E+14	0,00E+00	2,67E+14	1,00E+06
2.027	2,68E+15	2,68E+14	0,00E+00	2,68E+14	1,00E+06
2.028	2,69E+15	2,69E+14	0,00E+00	2,69E+14	1,00E+06
2.029	2,70E+15	2,70E+14	0,00E+00	2,70E+14	1,00E+06
2.030	2,71E+15	2,71E+14	0,00E+00	2,71E+14	1,00E+06
2.031	2,72E+15	2,72E+14	0,00E+00	2,72E+14	1,00E+06
2.032	2,74E+15	2,74E+14	0,00E+00	2,74E+14	1,00E+06
2.033	2,75E+15	2,75E+14	0,00E+00	2,75E+14	1,00E+06
2.034	2,76E+15	2,76E+14	0,00E+00	2,76E+14	1,00E+06
2.035	2,77E+15	2,77E+14	0,00E+00	2,77E+14	1,00E+06

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

11.1.4. Corpo Receptor

O corpo receptor dos esgotos do município, o Ribeirão Pinheiros é Classe 3, nos limites do ponto de lançamento; assim os padrões de lançamento de carga orgânica, definida pela Resolução CONAMA 430/2011, é:

- $DBO_{5,20}$: inferior a 60 mg/L ou 80% de redução.

Nas condições estabelecidas no item anterior, a eficiência na remoção de $DBO_{5,20}$ de 90% e 94%, o efluente da ETE terá concentração inferior a 40 mg/l, conforme indicado na Tabela 34.

A verificação de outros parâmetros dependerá de estudos de autodepuração do corpo receptor, no caso o Ribeirão Pinheiros.

11.1.5. Sistemas Isolados

Conforme já enfatizado, na concepção proposta para o esgotamento sanitário da área urbana, os sistemas isolados deverão, na medida do possível, ser incorporados ao sistema integrado atual.

Neste sentido, planejamento do DAEV prevê as seguintes ações:

- Para o San Fernando e Country Club está sendo implantada a rede coletora de esgotos e interligada ao sistema integrado de coleta/afastamento/tratamento de esgotos da cidade de Valinhos;
- O São Bento do Recreio será atendido por ETE que será instalada no loteamento, cuja contratação já foi formalizada; a ETE deverá entrar em operação no primeiro semestre de 2016;
- O Vale Verde assim como o Parque Valinhos deverá ser atendido por sistema de esgotamento sanitário em médio prazo, porém não há projeto para implantação do sistema no momento. Esses dois loteamentos serão interligados ao sistema integrado de coleta/afastamento/tratamento de esgotos da cidade de Valinhos.

11.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA OS 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 munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade.

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

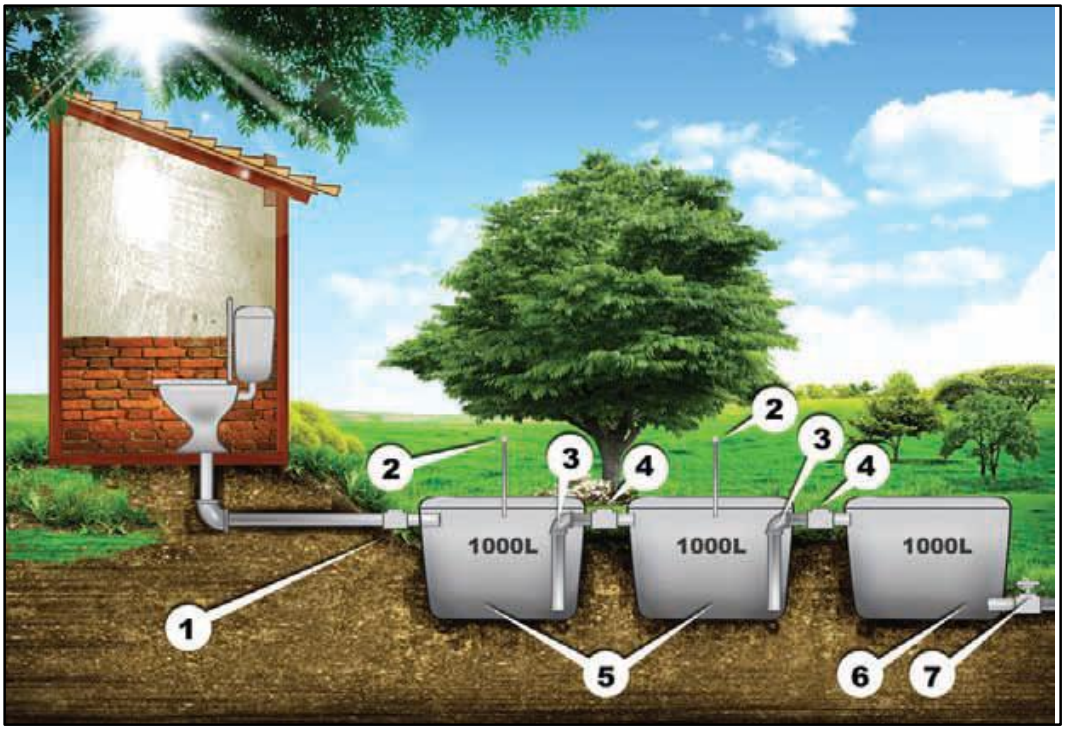
Uma opção que pode ser viável é a utilização da "Fossa Séptica Biodigestora" (FSB), associada ao "Jardim Filtrante", que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

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

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

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R$ 1.500,00 (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 90º
4 – "T" de inspeção
5 e 6 – Caixas de 1.000 ml
7 – Registro
Fonte: Novaes, 2002.

Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora.

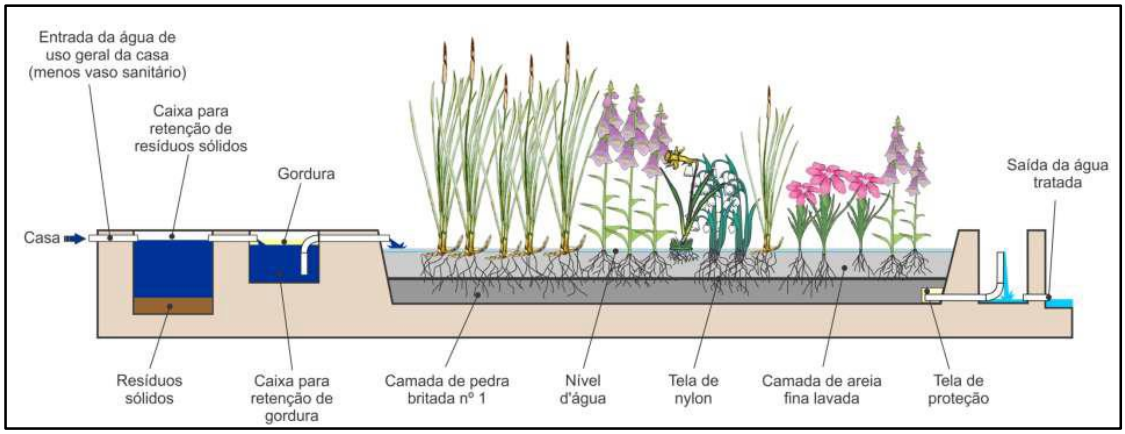
Já a tecnologia do **Jardim Filtrante** tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a "água negra", efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a

"água cinza", proveniente da pia, chuveiro, tanque, etc. O efluente da FSB que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante.

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

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

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na Figura 7 é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.



Fonte: Embrapa, 2013; Imagem: 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 aumente, 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, 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.

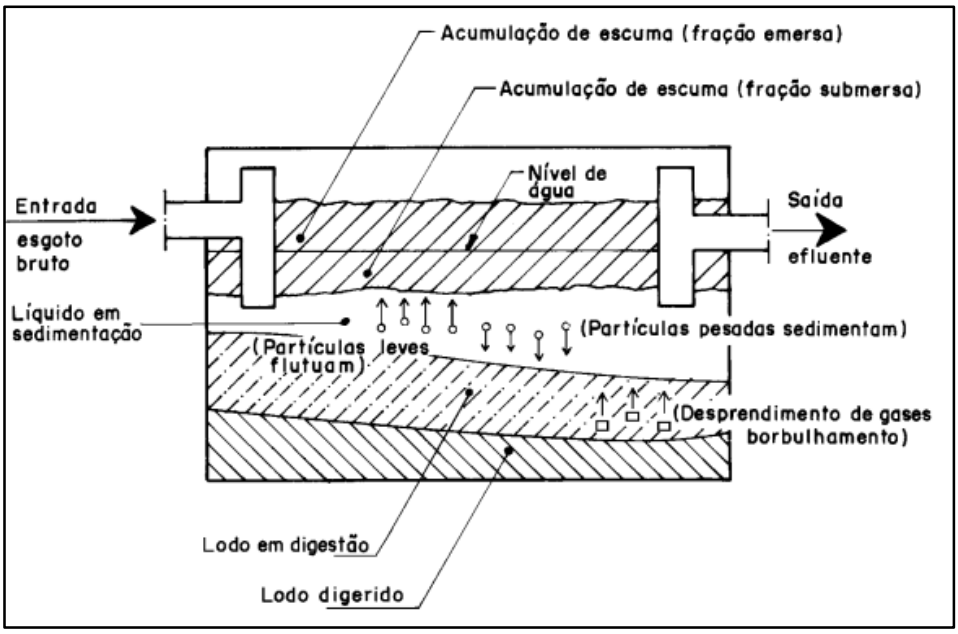
Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso. Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

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

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

a) Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforma ilustrado na Figura 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.

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.

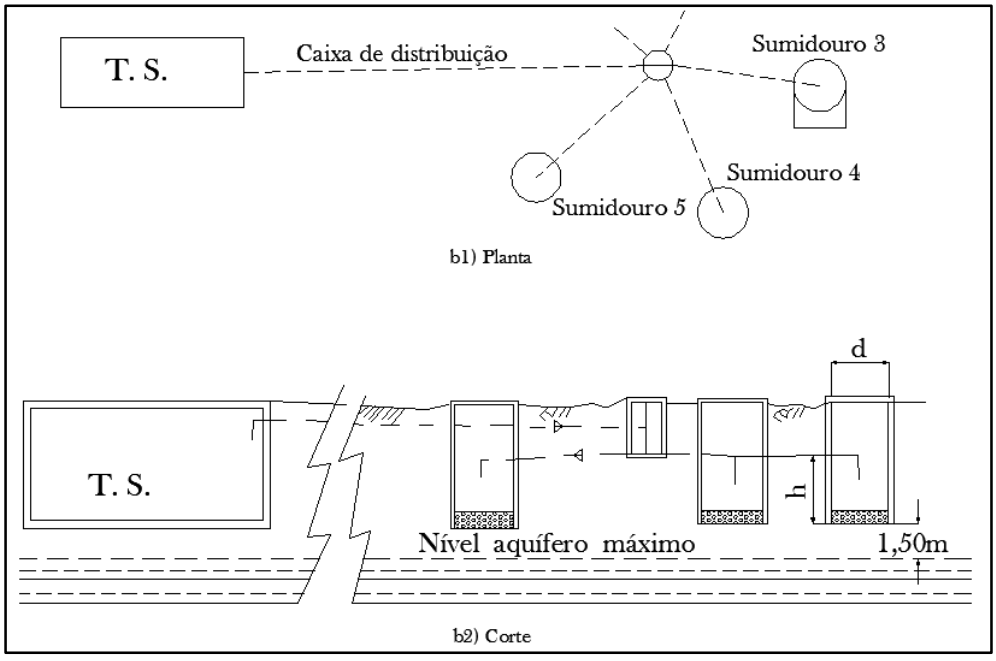
Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

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.



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

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

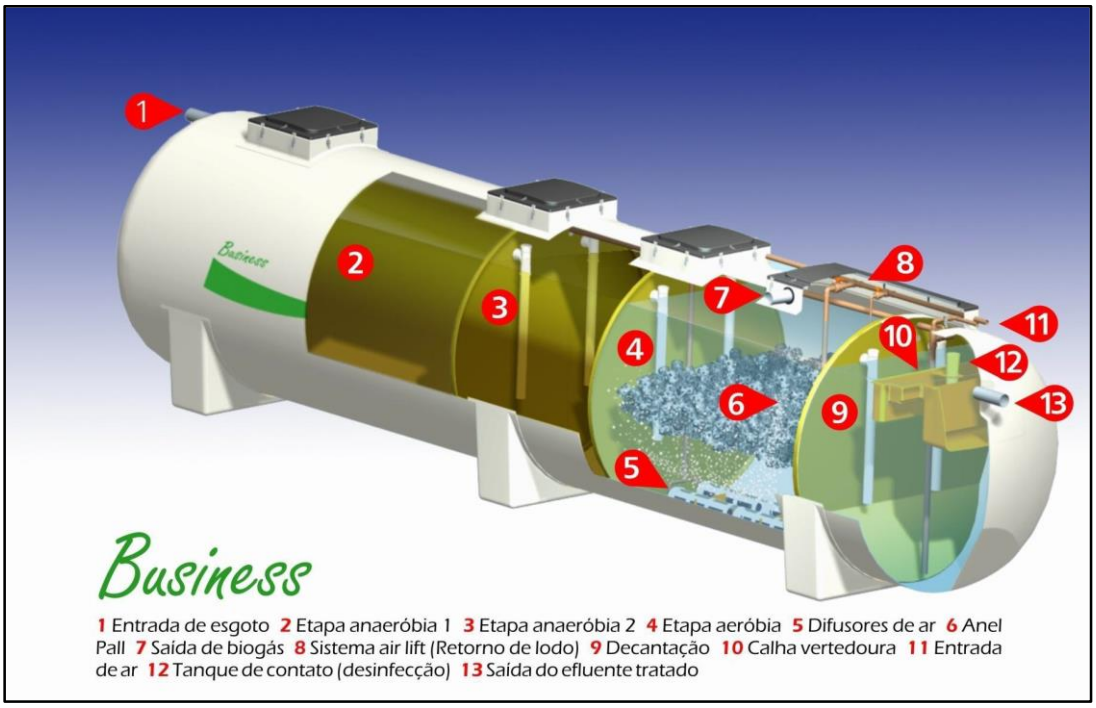
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

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, 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, *[s.d]*.

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

No exemplo indicado na Figura 10, 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 estudas 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 Valinhos

Conforme levantamento feito pelo IBGE em 2010, 64,6% dos domicílios existentes na área rural tinham fossa séptica e 32,3% tinham disposição em fossas rudimentares (fossas negras) e outros tipos de disposição inadequados, conforme mostra a Tabela 35. Apesar de constar no levantamento do Censo 2010, não existe rede de esgoto na área rural.

Tabela 35 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010.

Atendimento com Esgoto	Domicílios		
	Total	Urbano	Rural
Total	**33.633**	**32.109**	**1.524**
Rede geral de esgoto ou pluvial	29.727	29.679	48
Fossa Séptica	2.235	1.250	985
Fossa Rudimentar	1.584	1.141	443
Vala	5	5	-
Rio, lago ou mar	48	24	24
Outro tipo	17	5	12
Não tinham	17	5	12
Atendimento com rede de esgoto (%)	88,4%	92,4%	3,1%
Atendimento com fossa séptica (%)	6,6%	3,9%	64,6%
Outros (inadequados) (%)	5,0%	3,7%	32,2%

Fonte: Censo IBGE, 2010.

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 pode se depreender diversas situações com disposição inadequada de esgoto. Para estes locais recomenda-se que a prefeitura implante um programa específico para implantação 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.

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 ajudar na implantação das FSB, 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

Conforme já apresentado anteriormente, o único aglomerado populacional existente na área rural do município é o Sitio São João (Biquinha), que se encontra em situação irregular, por ocupar área de proteção ambiental, de modo que o DAEV está impossibilitado de implantar infraestrutura no local, o que implica que não existe sistema público de esgotamento sanitário, o que caracteriza a existência de risco sanitário, pela contaminação do lençol freático, já que os moradores se utilizam de poços rasos para abastecimento de água. Conforme já relatado, a situação do local será tratada no novo Plano Diretor do município, que está em análise.

Por outro lado, a exemplo, a exemplo do que foi feito para o sistema de abastecimento de água apresenta-se a seguir uma proposta de implantação de sistema de esgotamento sanitário, com caráter apenas orientativo, caso a Prefeitura opte por regularizar a área.

Neste sentido, foi feito análise das necessidades e uma proposta de implantação de ligações e rede de esgoto no local, cujos esgotos coletados são encaminhados a uma ETE compacta, conforme apresentado na Tabela 36. Na Tabela 37, é apresentada uma estimativa de custos de implantação da solução proposta.

Tabela 36 - Características do SES Proposto.

Aglomerado Rural	ETE compacta		Ligação de Esgoto	Rede de Esgoto
	(l/dia)	População atendida	Unid.	m
Sítio São João (Biquinha)	0,51	242	70,05	1.050,79

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

Tabela 37 - Estimativa de Custos de Implantação do SES Proposto.

Aglomerado Rural	ETE compacta	Rede de Esgoto	Lig. de Esgoto	Total
	(R$)	(R$)	(R$)	(R$)
Sítio São João (Biquinha)	338.800,00	12.259,21	283.713,16	634.772,37

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

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.

As necessidades referentes ao sistema de transporte e destinação final serão tratadas no item “Necessidades Específicas do SES”.

a) Tratamento de Esgoto

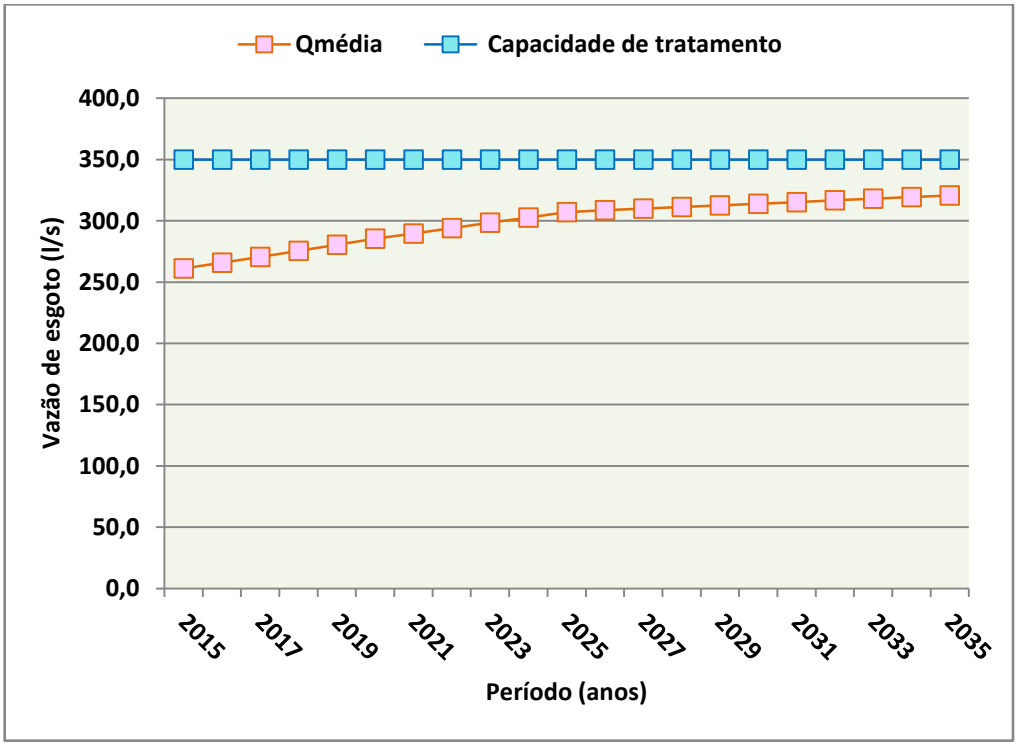
Com base na capacidade de tratamento da ETE existente, que é de 350l/s e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do plano.

Os resultados da simulação indicaram que a ETE existente tem capacidade de atender todo o período do plano, quando se analisa o aspecto exclusivo de vazões. Porém, esta folga não existe do ponto de vista da remoção de DBO, visto que a concentração de DBO considerada no projeto da ETE foi de 230 mg/l e a concentração atual é da ordem de 400,0 mg/l.

Dentro da classificação usual dos esgotos, a concentração é característica de esgotos fortes.

Face a estas condições é recomendável que a ETE seja adequada, a curto ou médio prazo. Para os fins das análises que se seguem, no presente plano, propôs-se a implantação de uma unidade de aeração, conforme previsto no projeto original da ETE. Os resultados da simulação são apresentados na Tabela 38 e Gráfico 5, apresentados a seguir.

Gráfico 5 - Capacidade de Tratamento x Geração de Esgoto.



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

Tabela 38 - Implantação do Tratamento de Esgoto.

Ano	População Atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)				
		Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2.016	105.264	350,0	265,7	84,3	0,0	0,0
2.017	107.479	350,0	270,5	79,5	0,0	0,0
2.018	109.733	350,0	275,4	74,6	0,0	0,0
2.019	112.027	350,0	280,3	69,7	0,0	0,0
2.020	114.360	350,0	285,4	64,6	0,0	0,0
2.021	116.348	350,0	289,6	60,4	0,0	0,0
2.022	118.354	350,0	294,0	56,0	0,0	0,0
2.023	120.378	350,0	298,3	51,7	0,0	0,0
2.024	122.420	350,0	302,7	47,3	0,0	0,0
2.025	124.480	350,0	307,2	42,8	0,0	0,0
2.026	125.197	350,0	308,5	41,5	0,0	0,0
2.027	125.914	350,0	309,9	40,1	0,0	0,0
2.028	126.632	350,0	311,2	38,8	0,0	0,0
2.029	127.350	350,0	312,6	37,4	0,0	0,0
2.030	128.068	350,0	313,9	36,1	0,0	0,0
2.031	128.788	350,0	315,3	34,7	0,0	0,0
2.032	129.507	350,0	316,6	33,4	0,0	0,0
2.033	130.227	350,0	318,0	32,0	0,0	0,0
2.034	130.947	350,0	319,3	30,7	0,0	0,0
2.035	131.667	350,0	320,7	29,3	0,0	0,0

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 água 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, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados e etc.

c) Ampliação das Ligações de Esgoto

Para projeção das necessidades de ligação de água foram adotados os seguintes parâmetros:

- Densidade Domiciliar: 3,18 habitantes por domicílio (Conforme SEADE 2010);
- Participação das Economias Residenciais de esgoto no Total das Economias de Esgoto: 90,1 % (adotado igual à de água);
- Densidade Economias de Esgoto por Ligação de Esgoto: 1,38 economias por ligação.

A Tabela 39 demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 39 - 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.)
2.016	685	760	551	34.269
2.017	696	773	560	34.829
2.018	709	787	570	35.399
2.019	722	801	580	35.979
2.020	733	814	590	36.569
2.021	625	694	503	37.072
2.022	631	700	507	37.580
2.023	636	706	512	38.091
2.024	642	713	516	38.608
2.025	648	719	521	39.129
2.026	225	250	181	39.310
2.027	226	250	181	39.491
2.028	226	250	182	39.673
2.029	226	251	182	39.855
2.030	226	251	182	40.036
2.031	226	251	182	40.218
2.032	226	251	182	40.400
2.033	226	251	182	40.582
2.034	226	251	182	40.764
2.035	227	251	182	40.947

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 Valinhos 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 40 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 40 - 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)
2.016	5.784	5.784	536.944	536.944
2.017	5.881	5.881	542.825	542.825
2.018	5.986	5.986	548.811	548.811
2.019	6.094	6.094	554.904	554.904
2.020	6.194	6.194	561.098	561.098
2.021	5.280	5.280	566.378	566.378
2.022	5.327	5.327	571.706	571.706
2.023	5.375	5.375	577.081	577.081
2.024	5.422	5.422	582.503	582.503
2.025	5.470	5.470	587.973	587.973
2.026	1.903	571	589.876	588.544
2.027	1.905	571	591.781	589.115
2.028	1.906	572	593.687	589.687
2.029	1.907	572	595.594	590.259
2.030	1.908	573	597.502	590.832
2.031	1.910	573	599.412	591.404
2.032	1.911	573	601.323	591.978
2.033	1.912	573	603.234	592.551
2.034	1.912	574	605.147	593.125
2.035	1.913	574	607.060	593.699

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

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 (Tabela 41):

- 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.

Tabela 41 - Substituições do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ano	Ligações de Esgoto		Rede de Esgoto	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existente (m)	A substituir (m)
2.016	34.269	86	536.944	537
2.017	34.829	87	542.825	543
2.018	35.399	88	548.811	549
2.019	35.979	90	554.904	555
2.020	36.569	91	561.098	561
2.021	37.072	93	566.378	566
2.022	37.580	94	571.706	572
2.023	38.091	95	577.081	577
2.024	38.608	97	582.503	583
2.025	39.129	98	587.973	588
2.026	39.310	98	588.544	589
2.027	39.491	99	589.115	589
2.028	39.673	99	589.687	590
2.029	39.855	100	590.259	590
2.030	40.036	100	590.832	591
2.031	40.218	101	591.404	591
2.032	40.400	101	591.978	592
2.033	40.582	101	592.551	593
2.034	40.764	102	593.125	593
2.035	40.947	102	593.699	594

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

12.4 NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No item anterior foram abordadas as necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário (SES) para a universalização do serviço no horizonte o plano de saneamento. No presente item serão abordadas as necessidades específicas do SES, decorrentes da fase de diagnóstico, bem como aquelas que foram consolidadas no âmbito da Secretaria de Água e Esgoto do município, conforme apresentado a seguir.

12.4.1 Ações Pré-Definidas

No planejamento da prefeitura de Valinhos já existem ações previstas para implantação ao longo do período do plano, conforme descrito a seguir:

- Conclusão da implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos do São Bento do Recreio;
- Implantação do interceptor de esgotos da bacia do córrego Samambaia;
- Expansão dos sistemas de esgotos para os bairros Joapiranga e Alpinas;
- Implantação da nova estação elevatória de esgotos Parque Portugal;
- Implantação da terceira travessia sob rodovia Anhanguera para interligação da rede de esgotos Joapiranga/Macuco;

- Implantação/readequação de interceptores de esgotos (diversos - conforme definição do novo Plano Diretor).

Além das ações acima, propõe-se também a adequação da ETE Capivari, com a implantação de mais uma unidade de aeração, conforme previsto no projeto original da ETE.

Na Tabela 42 a seguir são apresentados os custos estimados dos empreendimentos acima referidos. Conforme verifica-se na tabela alguns custos não foram considerados, pois já estão inclusos na projeção das nas necessidades globais.

Tabela 42 - Investimentos Pré-definidos para o SES

INVESTIMENTOS PRÉ-DEFINIDOS - ESGOTO	CUSTO (R$)	ANO DE IMPLANTAÇÃO	OBS.
Implantação de um módulo de aeração na ETE – Capuava.	3.000.000,00	2.018	(*)
Conclusão da implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos do São Bento do Recreio.	300.000,00	2.016	(**)
Expansão dos sistemas de esgotos para os bairros Joapiranga e Alpinas.	-	-	INCLUSO
Implantação da nova estação elevatória de esgotos Parque Portugal.	-	-	INCLUSO
Implantação do interceptor de esgotos da bacia do córrego Samambaia (Interligação com a ETE).	-	2.016	Custo da obra a cargo do empreendedor
Implantação da terceira travessia sob rodovia Anhanguera para interligação da rede de esgotos Joapiranga/Macuco.	299.824,50	2.016	(**)
Implantação/readequação de interceptores de esgotos. (Conforme definição do novo plano diretor).		-	A definir na revisão do Plano Diretor
TOTAL	**3.599.824,50**		

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

Obs. (*) Estimativa B&B; (**) Estimativa DAEV; INCLUSO: Incluído nos investimentos das necessidades globais.

12.4.2 Ações Complementares

Compreendem as ações que serão necessárias ao longo do período do plano, complementares às apresentadas anteriormente, mas que não estão ainda consolidadas em um estudo de concepção do sistema de esgotamento sanitário.

a) Interceptores e Estações Elevatórias de Esgoto

Conforme premissa do DAEV as eventuais necessidades de implantação de novos interceptores e estações elevatórias de esgoto, decorrentes da implantação de novos empreendimentos imobiliários ficará a cargo do empreendedor.

b) Emissário Final

O emissário final existente tem extensão de 100 m, D=800 mm e lança o efluente tratado no Ribeirão dos Pinheiros. Não será necessária a ampliação do mesmo no período do plano.

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SES foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos da SABESP, o qual tem a data base de janeiro de 2014.

Com base nesta referência foram compostos os seguintes preços unitários:

- Rede Coletora de Esgoto: R$ 465,12 por metro linear, valido tanto para implantação, quanto para substituição de rede de esgoto;
- Ligação Domiciliar de Esgoto: R$ 412,60 por ligação, valido tanto para implantação, quanto para substituição de ligação de água;
- Aumento da Capacidade de Tratamento por ETE Convencional: Conforme Tabela 43.

Tabela 43 – Custos Unitários de Estações 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			251,4			
UASB + Lodos Ativados Aeração Prolongada		251,4			293,3	
UASB + Lodos Ativados Convencional			355,2		265,37	
UASB + Lagoas de Estabilização	279,33	279,33	279,33		125,71	
Lodos Ativados com Aeração Prolongada			251,4	159,22	159,22	
Lodos Ativados Convencional					270,96	279,33
Lodos Ativados por Batelada		628,5	544,7	321,24	293,3	365,37

Fonte: Adaptado de Relatório Final PCJ 2010-2020.

Além dos investimentos apurados com base nos preços unitários e os quantitativos obtidos na apuração das necessidades globais do SES, foram considerados também outros investimentos advindos de orçamentos pré-definidos e das necessidades complementares, conforme apresentado anteriormente.

12.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES

12.1.1. Tratamento de Esgoto

Os custos apurados para os sistemas de transporte e tratamento dos esgotos são apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 - 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$
2.016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300.000,00
2.017	0,00	0,00	0,00	0,00	299.824,50	0,00
2.018	0,00	0,00	299.824,50	0,00	0,00	3.000.000,00
2.019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.028	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.029	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.031	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.032	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.033	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.300.000,00
Total	**0,00**	**0,00**	**299.824,50**	**0,00**	**299.824,50**	**6.600.000,00**

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

12.1.2. 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:

- Considerou 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.

Para apuração dos custos de implantação foram adotados os seguintes preços unitários:

- Rede de esgoto: R$ 465,12;
- Ligação de Esgoto: R$ 412,60.

Os custos apurados para estão discriminados apresentados no item seguinte.

12.1.3. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 45 e na Tabela 46 são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Os investimentos no sistema de esgotamento sanitário somam R$ 45.132.279,62 no horizonte do plano, sendo R$ 16.737.541,17 no curto prazo, R$ 12.398.562,58 no médio prazo, e, R$ 15.996.175,86 no longo prazo.

Tabela 45 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário.

ANO	TRANSPORTE	TRATAMENTO	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO			Total Geral
			Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
2.016	0,00	300.000,00	2.690.336,05	249.769,44	2.940.105,49	227.290,58	35.483,60	262.774,18	3.502.879,68
2.017	299.824,50	0,00	2.735.265,77	252.560,16	2.987.825,93	231.086,43	35.896,20	266.982,63	3.554.633,06
2.018	0,00	3.000.000,00	2.784.003,36	255.350,88	3.039.354,24	235.203,98	36.308,80	271.512,78	6.310.867,02
2.019	0,00	0,00	2.834.422,24	258.141,60	3.092.563,84	239.463,57	37.134,00	276.597,57	3.369.161,42
2.020	0,00	0,00	2.880.900,67	260.932,32	3.141.832,99	243.390,26	37.546,60	280.936,86	3.422.769,84
2.021	0,00	0,00	2.455.895,12	263.257,92	2.719.153,04	207.484,05	38.371,80	245.855,85	2.965.008,89
2.022	0,00	0,00	2.477.901,90	266.048,64	2.743.950,54	209.343,28	38.784,40	248.127,68	2.992.078,22
2.023	0,00	0,00	2.499.930,08	268.374,24	2.768.304,32	211.204,31	39.197,00	250.401,31	3.018.705,62
2.024	0,00	0,00	2.521.979,64	271.164,96	2.793.144,60	213.067,14	40.022,20	253.089,34	3.046.233,94
2.025	0,00	0,00	2.544.050,59	273.490,56	2.817.541,15	214.931,79	40.434,80	255.366,59	3.072.907,74
2.026	0,00	0,00	265.599,60	273.955,68	539.555,28	74.796,46	40.434,80	115.231,26	654.786,54
2.027	0,00	0,00	265.774,40	273.955,68	539.730,08	74.845,69	40.847,40	115.693,09	655.423,17
2.028	0,00	0,00	265.949,21	274.420,80	540.370,01	74.894,92	40.847,40	115.742,32	656.112,33
2.029	0,00	0,00	266.124,01	274.420,80	540.544,81	74.944,15	41.260,00	116.204,15	656.748,96
2.030	0,00	0,00	266.298,82	274.885,92	541.184,74	74.993,37	41.260,00	116.253,37	657.438,11
2.031	0,00	0,00	266.459,55	274.885,92	541.345,47	75.038,64	41.672,60	116.711,24	658.056,71
2.032	0,00	0,00	266.606,13	275.351,04	541.957,17	75.079,92	41.672,60	116.752,52	658.709,69
2.033	0,00	0,00	266.738,46	275.816,16	542.554,62	75.117,18	41.672,60	116.789,78	659.344,40
2.034	0,00	0,00	266.856,45	275.816,16	542.672,61	75.150,41	42.085,20	117.235,61	659.908,22
2.035	0,00	3.300.000,00	266.960,00	276.281,28	543.241,28	75.179,57	42.085,20	117.264,77	3.960.506,05
Total	**299.824,50**	**6.600.000,00**	**29.088.052,04**	**5.368.880,16**	**34.456.932,20**	**2.982.505,71**	**793.017,20**	**3.775.522,91**	**45.132.279,62**

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

Tabela 46 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto.	299.824,50	0,00	0,00	**299.824,50**
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto.	3.300.000,00	0,00	3.300.000,00	**6.600.000,00**
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto.	11.044.027,43	10.314.627,76	7.729.396,85	**29.088.052,04**
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto.	933.044,56	871.421,90	1.178.039,25	**2.982.505,71**
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto.	1.015.822,08	1.058.613,12	3.294.444,96	**5.368.880,16**
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto.	144.822,60	153.899,80	494.294,80	**793.017,20**
Total	**16.737.541,17**	**12.398.562,58**	**15.996.175,86**	**45.132.279,62**

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2016.

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

13. 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 Valinhos.

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.

13.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO

Os programas, projetos e ações aqui propostos estão 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) 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 Plano Diretor de Água e Plano Diretor de Esgoto;
- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e para o SES ao longo do período do PMSB. Neste particular os projetos desta natureza, são executados internamente pela equipe do DAEV, deste modo, não serão previstos custos neste item.
- Estudos e projetos para melhoria dos processos de tratamento de esgoto.

b) Redução e Controle de Perdas

b.1) Diretrizes 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 o 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.

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 à curto prazo.

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, consequentemente, na redução do consumo de energia, além de ser um item necessário para a obtenção da outorga de uso de água no município.

- **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.

b.2) Programa de Redução de Perdas no Município de Valinhos

Como relatado anteriormente, está em fase de elaboração o "Plano Diretor de Combate às Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento Público do município de Valinhos".

O referido plano diretor faz parte de um conjunto de 14 Planos Diretores de Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água, contratados pela Fundação Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, para 9 municípios do Estado de São Paulo, não operados pela SABESP e 5 municípios do Estado de Minas Gerais, pertencentes às Bacias PCJ, com recursos da cobrança federal.

No Estado de São Paulo, os municípios contemplados são: Analândia, Bom Jesus dos Perdões, Ipeúna, Louveira, Rafard, Saltinho, São Pedro, Tuiuti e Valinhos.

No Estado de Minas Gerais, os municípios contemplados são: Camanducaia, Extrema, Itupeva, Sapucaí-Mirim e Toledo.

No Plano Diretor de Combate às Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento Público (PDCP) do município de Valinhos estão definidas uma série de diretrizes, procedimentos e projetos necessários para o adequado controle e redução das perdas totais e financeiras no sistema de abastecimento de água.

Na situação atual, o índice de perdas na distribuição-IPD do município é igual a 38,45%. No plano diretor foi estabelecida como meta de redução atingir o índice de perdas no sistema de abastecimento de água igual a 20% no prazo de 20 anos, bem como um índice de perda financeira igual a 15%.

De forma geral o PDCP propõe as seguintes ações prioritárias:

- Implantação de projeto de setorização da rede de distribuição em zonas de pressão;
- Implantação de macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água;
- Substituição dos hidrômetros mais antigos e dimensionamento adequado dos grandes consumidores;
- Realização de pesquisa de vazamento não visível na rede de distribuição de água;
- Implantação de sistema de monitoramento via remota das vazões, níveis dos reservatórios e pressões em pontos estratégicos do sistema de distribuição de água;
- Reforma de reservatórios;
- Substituição das redes e ramais mais antigos do sistema de distribuição de água.

Também foram previstas ações complementares tais como:

- Implantação de sistemas que visam redução do consumo energético;
- Elaboração das outorgas das captações.

Para o presente PMSB, propôs-se algumas modificações na metodologia de implantação, proposta no PDCP, 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 Valinhos. Neste sentido, as ações propostas no PDCP foram agrupadas em 9 (nove) projetos, conforme descrito a seguir:

- P1- Projeto de Setorização do SAA;
- P2 - Projeto de Macromedição;
- P3 - Projeto de Automação e Controle do SAA;
- P4 - Projeto de Pesquisa de Vazamento Não Visível;
- P5 - Projeto de Adequação do Setor Comercial;
- P6 - Projeto de Manutenção dos Reservatórios;
- P7 – Projeto de Substituição de Rede de Distribuição Deteriorada
- P8 - Projeto de Treinamento dos Funcionários do SAA;
- P9 - Projeto de Ações Complementares.

As ações de substituição dos hidrômetros mais antigos do sistema de distribuição de água e a substituição das redes e ligações mais antigas, previstas no PDCP, deixaram de compor o "*Programa de Redução e Controle de Perdas"*, pois foram tratadas no programa de investimentos "PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA".

Para estes itens considerou-se apenas as contratações de projetos previstos no PDCP.

Os custos referentes à reforma de reservatórios, manutenção nos poços e conjuntos motor-bombas existentes nas captações de água bruta e tratada também previstos no PDCP, foram considerados no "Programa de Manutenção

Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário", que é um dos programas de gestão previstos no PMSB.

Tendo-se como referência o PDCP do município, a seguir é apresentada uma breve descrição dos projetos que compõem o Programa de Redução e Controle de Perdas do PMSB.

- **P1 - Projeto de Setorização da Rede de Distribuição:**

Um projeto de setorização tem a finalidade de controlar as pressões na rede de abastecimento, evitando pressões altas (>50 mca) 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 de setorização do município de Valinhos prevê a implantação de 46 (quarenta e seis) setores, conforme anteriormente apresentado no item 8.2 e Tabela 47.

Tabela 47 - Setores de Abastecimento de Água do Projeto de Setorização.

Setor	Denominação	Bairro	Nº de Ligações
1	Parque Portugal II	Parque Portugal II	14
2	Parque Portugal I	Parque Portugal I	223
3	Espirito Santo	Espirito Santo	447
4	Parque Dos Cocais	Parque Dos Cocais	335
5	Rollim Telles	Bairro Rollim Telles	164
6	Terras Do Oriente	Terras Do Oriente	863
7	São Marcos	São Marcos	1411
8	Di Napoli	Di Napoli	849
9	Jardim América II	Jardim América II	973
10	Alto Da Colina	Alto Da Colina	701
11	Capuava	Capuava	206
12	Parque Cecap	Parque Cecap	2260
13	Ana Carolina	Ana Carolina	1621
14	Jurema	Vila Jurema	1189
15	Santa Cruz	Vila Santa Cruz	1581
16	Jardim Pinheiros	Jardim Pinheiros	1036
17	Lausane	Jardim Lausane	541
18	Castelo	Castelo	971
19	Centro	Centro	997
20	Santana	Vila Santana	1117
21	Pinheiro	Bairro Do Pinheiro	574
22	São Bento Do Recreio	São Bento Do Recreio	340
23	Vale Do Itamaracá	Vale Do Itamaracá	422
24	Chácaras Silvânia	Chácaras Silvânia	1275

Tabela 47 - Setores de Abastecimento de Água do Projeto de Setorização (Continuação).

25	Vila São José	Vila São José	1185
26	Santo Antonio	Santo Antonio	1390
27	Bela Vista	Bela Vista	1984
28	Jardim Bom Retiro	Jardim Bom Retiro	1327
29	Ortizes	Ortizes	370
30	Macuco	Macuco	130
31	Village Do Itamaracá	Village Do Itamaracá	844
32	Recreio Do S Palmares	Recreio Dos Palmares	135
33	São Jorge	São Jorge	1131
34	Santa Elisa	Santa Elisa	908
35	Jardim Dos Palmares	Jardim Dos Palmares	1196
36	Parque Valinhos	Parque Valinhos	220
37	São João Batista	São João Batista	249
38	Ponte Alta	Ponte Alta	1525
39	Morada Do Sol	Morada Do Sol	480
40	Alameta Itajubá	Alameda Itajubá	98
41	Fazenda São José	Fazenda São José	417
42	Portal Do Lago		169
43	Cond. Green Boulevard		163
44	Bosque Dos Cambarás		153
45	Vale Verde	Vale Verde	500
46	Country Club	Country Club	650
TOTAL GERAL DE LIGAÇÕES:			**35.334**

Fonte: PDCP. Valinhos, 2015.

P2 - Projeto de Macromedição:

O objetivo do projeto é a instalação de 54 (cinquenta e quatro) macromedidores de vazão, distribuídos nos recalques dos poços e nos reservatórios setoriais. Os macromedidores selecionados foram do tipo Ultrassônico Flangeado, conforme indicado na Tabela 48.

Tabela 48 - Medidores de Vazão Selecionados.

Nº	Local	Diâmetro (mm)	Tipo
MM 01	Saída da Captação Clt Para a ETA	300	Eletromagnético Carretel
MM 02	Saída da Captação Alternativa 1 Para a ETA 01	100	Ultrassônico Flangeado
MM 03	Saída da Captação Alternativa 2 Para a ETA 01	100	Ultrassônico Flangeado
MM 04	Saída da Captação Moinho Velho Para a ETA 01	200	Ultrassônico Flangeado
MM 05	Saída da Captação João A. Dos Santos Para a ETA	400	Eletromagnético Carretel
MM 06	Saída da ETA 01 Para R04 (ETA 01) /R07 (ETA 01)	300	Eletromagnético Carretel
MM 07	Saída do R03 (Parque Valinhos) para A Rede	50	Ultrassônico Flangeado
MM 08	Saída do R05 Para R01 (Booster Silvânia) / R01 (Morada Do Sol) /Rede	300	Eletromagnético Carretel
MM 09	Saída do Bomba Do R01 (Morada Do Sol) para R02 (Morada Do Sol)	100	Ultrassônico Flangeado
MM 10	Saída do Booster Chácara Silvânia Para O Reservatório Chácara Silvânia	150	Ultrassônico Flangeado

Tabela 48 - Medidores de Vazão Selecionados (Continuação).

MM 11	Saída 01 Do Reservatório São Bento - Country Club Para A Rede	200	Ultrassônico Flangeado
MM 12	Saída 02 Do Reservatório São Bento - Country Club Para A Rede	200	Ultrassônico Flangeado
MM 13	Saída Do Booster Campos Salles Para O R10 (Principal)	200	Ultrassônico Flangeado
MM 14	Saída 02 Do R10 (Principal) Para Reservatório Cerejeiras	75	Ultrassônico Flangeado
MM 15	Saída do Booster Lausanne Para O R01 (Zurich Doorf)	100	Ultrassônico Flangeado
MM 16	Saída 01 Do R01 (Zurich Doorf) para a Rede	50	Ultrassônico Flangeado
MM 17	Saída 02 Do R01 (Zurich Doorf) para a Rede	50	Ultrassônico Flangeado
MM 18	Saída Do Reservatório São Bento Do Recreio Para A Rede	150	Ultrassônico Flangeado
MM 19	Saída do R02 (San Fernando) ara A Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 20	Saída Da Captação Rio Atibaia para a ETA 02	400	Eletromagnético Carretel
MM 21	Saída Da ETA 02 Para O R06 (ETA 02) /R09 (ETA 02)	400	Eletromagnético Carretel
MM 22	Saída Do Booster Colina Dos Pinheiros Para O Reservatório Colina Dos Pinheiros 01	75	Ultrassônico Flangeado
MM 23	Saída Do Reservatório Colina Dos Pinheiros 01 Para A Rede	75	Ultrassônico Flangeado
MM 24	Saída Do Booster Ana Carolina para a Rede	50	Ultrassônico Flangeado
MM 25	Saída Do Booster Espírito Santo Para O Reservatório Espírito Santo	100	Ultrassônico Flangeado
MM 26	Saída Do Reservatório Espírito Santo Para A Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 27	Saída Da Bomba Do R01 (Parque Portugal 01) para O R02 (Parque Portugal 01)	100	Ultrassônico Flangeado
MM 28	Saída do R01 (São Marcos) para A Rede	150	Ultrassônico Flangeado
MM 29	Saída do R02 (São Marcos) para A Rede/R01 (Santa Maria)	200	Ultrassônico Flangeado
MM 30	Saída do R01 (Santa Maria) para A Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 31	Saída do R02 (Santa Maria) para A Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 32	Saída Do Reservatório Palmares Para A Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 33	Saída Do Booster Di Napoli Para O Reservatório Di Napoli	200	Ultrassônico Flangeado
MM 34	Saída Da Bomba Do Reservatório Ribeirão Pinheiro Para O R06 (ETA 02)	100	Ultrassônico Flangeado
MM 35	Saída 01 Do R01 (Parque Valinhos) Para Rede	150	Ultrassônico Flangeado
MM 36	Saída 02 Da Bomba Do R01 (Parque Valinhos) para R02 (Parque Valinhos)	100	Ultrassônico Flangeado
MM 37	Saída 01 Do R02 (Parque Valinhos) Para Rede	100	Ultrassônico Flangeado
MM 38	Saída 02 Da Bomba Do R02 (Parque Valinhos) para R03 (Parque Valinhos)	150	Ultrassônico Flangeado

Fonte: PDCP Valinhos, 2015.

- **P3 - Projeto de Automação e Controle 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).

Deste modo, o projeto 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. Serão implantadas estações remotas, cujos dados coletados serão enviados via remota, por telemetria, para o centro de controle operacional (CCO) existente. As principais ações previstas são:

- Medição de vazão através de macromedidores: Instalação de 33 (trinta e três) medidores de vazão ultrassônicos flangeados e 5 (cinco) medidores eletromagnéticos de inserção;
- Medição de nível de reservatórios: Implantação de 5 medidores de nível tipo sensor de nível hidrostático;
- Estações remotas: Implantação de 22 unidades;
- Status de bombas (indica ligada/desligada): a definir;
- Controle de medição de vazão - Medidor: 38 pontos;
- Controle de medição de nível - Medidor: Todos os reservatórios (atual:35 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 o Centro de Controle Operacional (CCO).

Na Tabela 49 apresentam-se os pontos de medição de vazão, medição de nível e as estações remotas previstas.

Tabela 49 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas.

Medição	Código	Local
Medição de Vazão	MM-1	Saída da Captação Clt para a ETA 01
	MM-2	Saída da Captação Alternativa 1 para a ETA 01
	MM-3	Saída da Captação Alternativa 2 para a ETA 01
	MM-4	Saída da Captação Moinho Velho para a ETA 01
	MM-5	Saída da Captação João A. Dos Santos para a ETA
	MM-6	Saída da ETA 01 para R04 (ETA 01) /R07 (ETA 01)
	MM-7	Saída do R03 (Parque Valinhos) para a Rede
	MM-8	Saída do R05 para R01 (Booster Silvânia) / R01 (Morada Do Sol) /Rede
	MM-9	Saída da Bomba do R01 (Morada Do Sol) para R02 (Morada Do Sol)
	MM-10	Saída do Booster Chácara Silvânia para o Reservatório Chácara Silvânia
	MM-11	Saída 01 do Reservatório São Bento - Country Club para a Rede
	MM-12	Saída 02 do Reservatório São Bento - Country Club para a Rede
	MM-13	Saída do Booster Campos Salles para o R10 (Principal)
	MM-14	Saída 02 do R10 (Principal) para Reservatório Cerejeiras
	MM-15	Saída do Booster Lausanne para o R01 (Zurich Doorf)
	MM-16	Saída 01 do R01 (Zurich Doorf) para a Rede

Tabela 49 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas (Continuação).

	MM-17	Saída 02 do R01 (Zurich Doorf) para a Rede
	MM-18	Saída do Reservatório São Bento do Recreio para a Rede
	MM-19	Saída do R02 (San Fernando) para a Rede
	MM-20	Saída da Captação Rio Atibaia para a ETA 02
	MM-21	Saída da ETA 02 para o R06 (ETA 02) / R09 (ETA 02)
	MM-22	Saída do Booster Colina dos Pinheiros para o Reservatório Colina dos Pinheiros 01
	MM-23	Saída do Reservatório Colina dos Pinheiros 01 para a Rede
	MM-24	Saída do Booster Ana Carolina para a Rede
	MM-25	Saída do Booster Espírito Santo para o Reservatório Espírito Santo
	MM-26	Saída do Reservatório Espírito Santo para a Rede
	MM-27	Saída da Bomba do R01 (Parque Portugal 01) para o R02 (Parque Portugal 01)
	MM-28	Saída do R01 (São Marcos) para a Rede
	MM-29	Saída do R02 (São Marcos) para a Rede/R01 (Santa Maria)
	MM-30	Saída do R01 (Santa Maria) para a Rede
	MM-31	Saída do R02 (Santa Maria) para a Rede
	MM-32	Saída do Reservatório Palmares para a Rede
	MM-33	Saída do Booster Di Napoli para o Reservatório Di Napoli
	MM-34	Saída da Bomba do Reservatório Ribeirão Pinheiro para o R06 (ETA 02)
	MM-35	Saída 01 do R01 (Parque Valinhos) Para Rede
	MM-36	Saída 02 da Bomba do R01 (Parque Valinhos) para R02 (Parque Valinhos)
	MM-37	Saída 01 do R02 (Parque Valinhos) para rede
	MM-38	Saída 02 da Bomba do R02 (Parque Valinhos) para R03 (Parque Valinhos)
Fonte**Medição de Nível de Reservatórios**	**MN-1**	Reservatório Marf II
	MN-2	Reservatório San Fernando R02
	MN-3	Reservatório San Fernando R01
	MN-4	Reservatório São Bento - Country Club
	MN-5	Reservatório do Sistema de Poços Profundos Ribeirão Pinheiro
Medição de Pressão	**MP**	A definir
Transmissão de Dados	**ER 01**	P03 Poço Vale Verde
	ER 02	P04 Poço Vale Verde
	ER 03	P06 Poço Vale Verde
	ER 04	R1 e R2 San Fernando
	ER 05	Poço San Fernando
	ER 06	P07 Poço Vale Verde
	ER 07	P05 Poço Vale Verde

Tabela 49 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas (Continuação).

	ER 08	R01 Morada do Sol
	ER 09	Booster Lauzane
	ER 10	Reservatório do Sistema de Poços Profundos Ribeirão Pinheiro
	ER 11	Poço Vila Santana
	ER 12	Poço Rolim Telles
	ER 13	Poço Pessagno
	ER 14	Booster Ana Carolyna
	ER 15	Booster Colina dos Pinheiros
	ER 16	Poço Colina dos Pinheiros
	ER 17	Booster Di Napoli
	ER 18	Reservatório Palmares
	ER 19	P02 Poço São Beto do Recreio
	ER 20	P03 Poço São Beto do Recreio
	ER 21	P01 Poço São Beto do Recreio
	ER 22	Booster Espírito Santo

Fonte: PDCP Valinhos, 2015.

No Plano Diretor de Combate às Perdas de Água constam as especificações de todos os componentes do projeto em questão.

- **P4 - Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis:**

Conforme o PDCP, o projeto prevê que as pesquisas de vazamentos não visíveis sejam feitas por pessoal próprio da prefeitura. Deste modo são necessárias as seguintes ações:

- Formação de uma 01 equipe de pesquisa, composta de pelo menos 03 pessoas (funcionários da Prefeitura);
- Aquisição de equipamentos e veículos necessários para atender as necessidades da equipe de pesquisa;
- Treinamento da equipe com as técnicas de pesquisa de vazamentos não visíveis;
- Realização das pesquisas de campo.

Ainda conforme o PDCP, após a aquisição dos equipamentos serão necessários dois meses para realização das pesquisas de campo, sendo um mês para treinamento da equipe e mais um mês para a realização da pesquisa propriamente dita.

A relação dos equipamentos e veículos necessários é apresentada a seguir:

- 01 veículo tipo van ou Kombi;
- 01 locador de massa metálica;
- 01 locador de tubulações metálicas.

A prefeitura poderá optar por fazer um primeiro lote de pesquisas através da contratação de uma empresa especializada, com acompanhamento da equipe própria, fazendo deste evento uma parte do treinamento previsto.
Como a pesquisa de vazamentos não visíveis deve ser uma tarefa contínua, futuras pesquisas poderão ser feitas pela equipe da prefeitura, já que foi previsto a compra dos equipamentos.
Deve fazer parte do trabalho de pesquisa de vazamento, a identificação de fraudes (ligações clandestinas), visando à redução das perdas aparentes.

- **P5 - Projeto de Readequação do Setor Comercial:**

O projeto de readequação do Setor Comercial deve englobar uma série de ações previstas no PDCP, com o objetivo de reduzir as perdas aparentes no município. Assim, o projeto deve buscar a otimização de sistema comercial com a redução das ligações clandestinas, manutenção dos hidrômetros, controle absoluto de áreas, faturamento adequado dos grandes consumidores e etc.
Entre as ações previstas no projeto podem se destacar:

- Pesquisa de vazamento visando localizar as fraudes (ligações clandestinas);
- Substituição dos hidrômetros mais antigos do sistema de distribuição de água. Conforme já apresentado esta ação consta do Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- Atualização do software de gerenciamento comercial, incluindo melhorias que permitam criar ferramentas de controle dos usuários;
- Implantação do cadastro das redes, ligações e usuários em base SIG (Sistema de Informação Geográfica;
- Diagnóstico do parque de hidrômetros e descrição de ações de melhorias;
- Elaboração de relação de hidrômetros com anomalias do tipo: mal dimensionado, quebrado, parado, embaçado, fraudado e possíveis ligações clandestinas;
- Estudos para melhoria da gestão da micromedição: dimensionamento/troca, correção de hidrômetros inclinados, análise de consumos baixos, instalação de lacres e caixas de proteção padrão, dentre outras;
- Elaboração de algoritmos para gerenciar e otimizar as informações da micromedição;
- Redimensionamento de medidores em grandes consumidores;
- Estudos e novas tecnologias aplicadas à medição de vazão;
- Identificação e readequação das categorias dos consumidores;
- Identificação dos percentuais de adequação dos hidrômetros, otimizando o faturamento, coletando informações e consequentemente reduzindo as perdas não faturadas;
- Adequação dos hidrômetros às suas respectivas faixas de trabalho;
- Procedimentos para gerenciamento da micromedição e treinamento dos funcionários dos departamentos envolvidos, na sistemática de trabalho;

- Criação do cargo de analista comercial, que terá a função de analisar os dados propostos neste trabalho, bem como ser responsável por administrar as metas a serem estabelecidas;
- Treinamento para os funcionários do setor comercial, bem como para os leituristas, mostrando para estes que as suas funções são essenciais para a sustentabilidade do processo de captar, tratar e distribuir a água para a população;
- Implantação de sistema de telefonia (0800), onde deve ser incentivado a denúncia de fraudes e ligações clandestinas e etc.

P6 - Projeto de Manutenção dos Reservatórios:

O projeto prevê a elaboração de um estudo contendo o diagnóstico estrutural dos reservatórios e ETA: várias estruturas que armazenam água, seja de concreto armado ou de metal, devem passar por manutenções ao longo do tempo, pois tendem a apresentar fissuras e consequentes perdas físicas. Nas estruturas de concreto armado, deve-se atentar aos reservatórios semienterrados, pois qualquer movimento no solo pode provocar fissuras na estrutura e o vazamento infiltrar no solo. Também deve-se atentar para o sistema de impermeabilização das estruturas de concreto armado, sendo que estas tendem a estar comprometidas com o passar do tempo. Nas estruturas metálicas, deve-se atentar ao revestimento interno (pintura) dos reservatórios, pois o aço em contato com a água pode apresentar corrosões, tendendo a diminuir a espessura do aço, comprometendo a sua função estrutural, até que apareça furos na estrutura. Conforme já relatado, os custos referentes à realização das manutenções propriamente ditas foram considerados embutidos no "Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário".

P7 - Projeto de Substituição de Redes de Distribuição Deterioradas:

O projeto visa substituir tubulações da rede de distribuição deterioradas, que estão mais sujeitas a vazamentos e rompimentos, tais como rede de cimento amianto, rede de ferro fundido sem revestimento antigas, etc.

Conforme já relatado, os custos de substituição de redes de distribuição deterioradas foram considerados embutidos no "Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário".

P8 – Projeto de Treinamento dos Funcionários do SAA:

É objetivo do PDCP a realização de treinamento dos funcionários do serviço de água da prefeitura visando qualificar estes profissionais, na execução de suas tarefas, bem como conscientizá-los da importância das mesmas no contexto do controle e redução de perdas no sistema de abastecimento de água.

Dentre os funcionários que se recomenda que sejam realizados os treinamentos, destacam-se:

- **Funcionários do departamento de manutenção de redes**: o objetivo deste treinamento é qualificar os funcionários para que os mesmos ao assentarem as tubulações executem em conformidade com as normas

técnicas existentes, principalmente nas juntas elásticas e realização de novas ligações com materiais atualizados no mercado;

- **Funcionários do departamento de gestão comercial**: o objetivo deste treinamento é qualificar os funcionários para que os mesmos dimensionem adequadamente os hidrômetros (principalmente dos grandes consumidores) e gerenciem os dados dos consumos dos usuários através do software comercial;
- **Funcionários responsáveis pela eletromecânica**: o objetivo deste treinamento é qualificar os funcionários responsáveis pela manutenção dos conjuntos motor-bombas, incluindo os painéis elétricos, podendo atuar de forma preventiva no sistema e não ocorrerem interrupções no abastecimento em virtude de paralisações dos conjuntos motor-bombas;
- **Funcionários responsáveis pelo gerenciamento da Central de Comando Operacional (CCO):** uma vez implantado o sistema de macromedidores de vazão e níveis dos reservatórios, bem como dos sensores de pressão na rede de distribuição, deverá ser implantado um profissional que será responsável por analisar estes dados que serão coletados e encaminhados para a Central de Comando Operacional (CCO);
- **Funcionários responsáveis pelo cadastro e projeto:** deverá ser montado o procedimento para cadastrar as redes sempre que ocorrerem ordens de serviços para abertura de valas (serviços de manutenção das redes), pois nestes serviços é possível visualizar as redes existentes, sendo necessário confrontar estas informações com o cadastro existente no sistema de abastecimento de água. Destaca-se que os técnicos do sistema de abastecimento de água também deverão passar por treinamento, visando entender os cálculos dos parâmetros hidráulicos (pressão e vazão) em sistemas de distribuição de água;
- **Funcionários responsáveis pelos serviços de pesquisa de vazamento não visível**: o objetivo deste treinamento é qualificar os funcionários que serão responsáveis pelo manuseio dos equipamentos de pesquisa de vazamento não visível, tais como geofone eletrônico, haste de escuta.

P9 - Projeto de Ações Complementares:

Existem outras ações propostas pelo PDCP, as quais visam a complementação das ações previstas nos projetos anteriormente relatados, que foram agrupadas, compondo o Projeto de Ações Complementares, conforme relacionado a seguir:

- Visando reduzir as perdas financeiras (redução do consumo de energia), está sendo proposto as seguintes ações:
    - Implantação dos inversores de frequência nas elevatórias de água bruta e tratada;
    - Realização das manutenções nos poços e conjuntos motor-bombas existentes nas captações de água bruta e tratada.
- Realização do levantamento topográfico na área urbana do município: como o sistema de distribuição de água depende diretamente da topografia da área de abastecimento, recomenda-se que o levantamento topográfico do município seja realizado com equipamentos de topografia avançados, tais como Estação Total

e GPS de alta precisão. Destaca-se que o plano diretor executou os projetos através das curvas de níveis gerados pelas imagens de satélites do Google Earth, sendo que este levantamento não possui uma exatidão para nível de projeto executivo;

- Elaboração das outorgas das captações: para que o município possa obter recursos junto a órgãos responsáveis por financiamentos, as outorgas devem existir e estarem regularizadas;
- Realização de simulações através de modelagem matemática com o software de simulação hidráulica atualmente existente no DAEV, o qual deve ser permanentemente atualizado com informações cadastrais: com esta ferramenta, os gestores do sistema de distribuição de água poderão realizar diagnósticos com o objetivo de encontrar discrepâncias antes não identificadas, como por exemplo, interligação de uma rede que o cadastro não informava, ou um grau de corrosão acentuado em uma tubulação que provoca maiores perdas de cargas;
- Implantar o cadastro das redes, ligações e usuários em base SIG (Sistema de Informação Geográfica): com este sistema implantado, será possível gerenciar com maior precisão o sistema de distribuição, incluindo também a gestão do comercial, pois será possível integrar informações como por exemplo área construída do imóvel com o seu consumo, ou se o imóvel possui piscina e verificar o consumo;
- Realização de serviços para monitorar os perfis de consumo de diferentes usuários (residencial, comercial e industrial): com este estudo será possível dimensionar adequadamente os micromedidores, tendo desta forma, maior retorno de faturamento pois a medição estará mais precisa.

Na Tabela 50 são apresentados o orçamento e o cronograma de implantação dos projetos que compõem Programa de Redução e Controle de Perdas.

Tabela 50 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas.

Projetos	Item	Atividades	Valor (R$)	Ano de Implantação
P1- Projeto de Setorização do SAA	**1**	**Implantação da Setorização da Rede de Distribuição em Zonas de Pressão.**		
	1.1	Elaboração dos projetos da fundação dos reservatórios a serem implantados	10.000,00	2.017
	1.2	Elaboração dos projetos mecânicos dos reservatórios metálicos a serem implantados	11.000,00.	
	1.3	Implantação física dos setores de distribuição	1.998.110,36	2.018 a 2.024
	1.4	Realização de serviços de estanqueidade dos setores a serem implantados	230.000,00	
		Total do Projeto P1	**2.238.110,36**	
P2 - Projeto de Macromediçao	**1**	**Implantação do projeto de macromedidores de vazão**		
	1.1	Instalação de macromedidores de vazão tipo ultrassônico flangeados	1.391.476,30	2.018 a 2.024

Tabela 50 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas (Continuação).

		Total do Projeto P2	**1.391.476,30**	
P3 - Projeto de Automação e Controle do SAA	**1**	**Implantação de medições de vazão e nível, incluindo a telemetria das informações**		
	1.1	Instalação dos macromedidores de níveis	43.980,00	2.018 a 2.027
	1.2	Implantação do sistema de telemetria, incluindo futuras ampliações e melhorias da Central de Comando Operacional	1.022.660,00	
		Subtotal 1	1.066.640,00	
	2	**Implantação do sistema de monitoramento das pressões na rede de distribuição através de sensores de pressão incluindo a transmissão destes dados via telemetria**		
	1.1	Fornecimento e instalação dos sensores de pressão na rede de distribuição	920.000,00	2.018 a 2.027
	1.2	Implantação do sistema de telemetria dos dados de pressão monitorados até a CCO	3.680.000,00	
		Subtotal 2	4.600.000,00	
		Total do Projeto P3	**5.666.640,00**	
P4 - Projeto de Pesquisa de Vazamento Não Visível	**1**	**Implantação de Pesquisa de Vazamento não visível**		
	1.1	Aquisição dos materiais e equipamentos necessários para realização de pesquisa de vazamento não visível	4.634,00	2.017 e 2.018
	1.2	Contratação de uma empresa especializada para realizar pesquisa de vazamento não visível	449.155,00	
		Total do Projeto P4	**453.789,00**	
P5 - Projeto de Adequação do Setor Comercial	**1**	**Readequação do setor comercial**		
	1.1	Substituição dos hidrômetros mais antigos do sistema de distribuição de água	(*)	
	1.2	Atualização do software de gerenciamento comercial, incluindo melhorias que permitam criar ferramentas de controle dos usuários	150.000,00	2.017
		Total do Projeto P5	**150.000,00**	
P6 - projeto de Manutenção dos Reservatórios	**1**	**Manutenção dos reservatórios**		
	1.1	Contratação de estudos contendo diagnóstico estrutural e dos revestimentos dos reservatórios e ETA's, visando à redução dos vazamentos existentes, bem como prevenção de novas fissuras futuras	125.000,00	2.017
	1.2	Reforma dos reservatórios metálicos	**	2.018 a 2.022
	1.3	Reforma dos reservatórios de concreto armado	**	
		Total do Projeto P6	**125.000,00**	
P7 - Substituição de Rede de Distribuição Deteriorada	**1**	**Substituição de Rede Mais Antiga**		
	1.1	Elaboração do projeto hidráulico de substituição das redes mais antigas	171.200,00	2.016
	1.2	Implantação das redes visando substituir as redes mais antigas	**	
		Total do Projeto P7	**171.200,00**	

Tabela 50 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas (Continuação).

P8 - Projeto de Treinamento dos Funcionários do SAA	**1**	**Treinamentos dos funcionários do serviço de abastecimento de água**		
	1.1	Treinamento dos funcionários do departamento de manutenção de redes	5.000,00	2.017 e 2.018
	1.2	Treinamento dos funcionários do departamento de gestão comercial	5.000,00	
	1.3	Treinamento dos funcionários responsáveis pela eletromecânica	5.000,00	
	1.4	Treinamento dos funcionários responsáveis pelo gerenciamento da Central de Comando Operacional	5.000,00	
	1.5	Treinamento dos funcionários responsáveis pelo cadastro e projetos	5.000,00	
	1.6	Treinamento dos funcionários responsáveis pelos serviços de pesquisa de vazamento não visível	5.000,00	
		Total do Projeto P8	**30.000,00**	
P9- Projeto de Ações Complementares	**1**	**Realização de simulações de modelagem matemática com software de simulação hidráulica existente.**		
	1.1	Contratação de uma empresa especializada em modelagem hidráulica em sistema de abastecimento de água	150.000,00	2.017
		Subtotal 1	150.000,00	
	2	**Realização de levantamento topográfico na área urbana do município**		
	2.1	Contratação de uma empresa especializada em topografia	120.000,00	2.017
		Subtotal 2	120.000,00	
		Total do Projeto P9	**120.000,00**	
TOTAL			**10.507.215,66**	

(*) Orçamento Previsto no "Programa de Investimentos para Renovação do SAA".

(**) Orçamento Previsto no "Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário"

Fonte: PDCP Valinhos, 2015.

c) 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.

d) Elaboração de Cadastro Técnico dos Sistemas de Água e Esgoto

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas

componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

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

e) 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.

O município de Valinhos já dispõe desta ferramenta.

f) Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A operação através de um 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. O CCO existente deverá ser adequado para receber as informações das novas estações remotas a serem implantadas.

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

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

h) 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 8 são apresentados as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 8 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R$)
Plano Diretor de Água	2017 e 2031	710.500
Plano Diretor de Esgoto	2018 e 2031	710.500
Projetos do Sistema de Distribuição de Água e Esgotamento Sanitário	2017e 2030	Realizado
Projetos de Melhoria do Processo de Tratamento de Esgoto	2019	804.515
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2016 a 2035	0
Programa de Redução e Controle de Perdas	2016 a 2035	10.507.216
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2016 a 2035	703.684
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2017 e 2018	(**)
Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2017 A 2035	504.911
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2016	906.000
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2016 e 2025	796.000
Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2017 a 2035	(**)
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2016 a 2034	6.153.672
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2016 a 2034	1.124.882
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2016 a 2034	285.853
Outros Programas	2016 a 2034	1.160.387
Total		**24.368.120**

** Incluso no Plano de Perdas.

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

13.2. 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.

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados Quadro 9.

Quadro 9 - 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$)**
Investimento na ampliação da capacidade de produção	6.564.781,20
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	2.114.700,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	12.716.502,23
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	2.010.391,75
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	2.342.230,99
Total do PI-1	**25.748.606,17**
PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA	**Valor (R$)**
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	10.373.167,01
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	4.947.885,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	7.458.550,00
Total do PI-2	**22.779.602,01**
Total do Programas de Água	**48.528.208,18**
PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES	**Valor (R$)**
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	299.824,50
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	6.600.000,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	29.088.052,04

Quadro 9 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto (Continuação).

Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	2.982.505,71
Total do PI-3	**38.970.382,26**
PI-4: Programa de Investimentos Renovação do SES	**Valor (R$)**
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	5.368.880,16
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	793.017,20
Total do PI-4	**6.161.897,36**
Total do Programas de Esgoto	**45.132.279,62**
Total Geral dos Programas de Obras	**93.660.487,79**

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

13.3. 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 (três) 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$ 118.028.607,31, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R$ 48.528.208,18;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R$ 45.132.279,62;
- Investimentos em Programas de Gestão: R$ 24.368.119,52.

Na Tabela 51 é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 51 - 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	1.361.804,34	3.502.879,68	0,00	4.864.684,01	36.071.769,35
2.017		4.167.455,75	3.554.633,06	3.442.510,80	11.164.599,60	
2.018		2.979.460,33	6.310.867,02	457.783,83	9.748.111,18	
2.019		4.905.264,93	3.369.161,42	2.019.948,21	10.294.374,56	
2.020	Médio Prazo	3.224.342,77	3.422.769,84	2.041.517,13	8.688.629,75	34.453.287,18
2.021		5.216.007,67	2.965.008,89	1.857.249,45	10.038.266,01	
2.022		2.231.806,57	2.992.078,22	1.577.107,14	6.800.991,93	
2.023		4.328.130,90	3.018.705,62	1.578.562,96	8.925.399,49	
2.024	Longo Prazo	2.245.940,04	3.046.233,94	1.580.027,76	6.872.201,75	47.503.550,78
2.025		4.342.274,61	3.072.907,74	1.581.501,51	8.996.683,85	
2.026		1.416.455,82	654.786,54	2.036.219,28	4.107.461,64	
2.027		1.315.415,04	655.423,17	1.032.410,85	3.003.249,07	
2.028		1.315.969,27	656.112,33	1.032.699,20	3.004.780,79	
2.029		1.316.928,49	656.748,96	1.032.987,92	3.006.665,37	
2.030		1.317.887,72	657.438,11	466.613,03	2.441.938,86	
2.031		1.448.609,94	658.056,71	760.100,65	2.866.767,30	
2.032		1.347.545,07	658.709,69	467.225,71	2.473.480,47	
2.033		1.348.063,03	659.344,40	467.531,99	2.474.939,43	
2.034		1.348.973,75	659.908,22	467.838,20	2.476.720,17	
2.035		1.349.872,15	3.960.506,05	468.283,88	5.778.662,08	
Total		**48.528.208,18**	**45.132.279,62**	**24.368.119,52**	**118.028.607,31**	**118.028.607,31**

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

b) Perfil Geral dos Investimentos

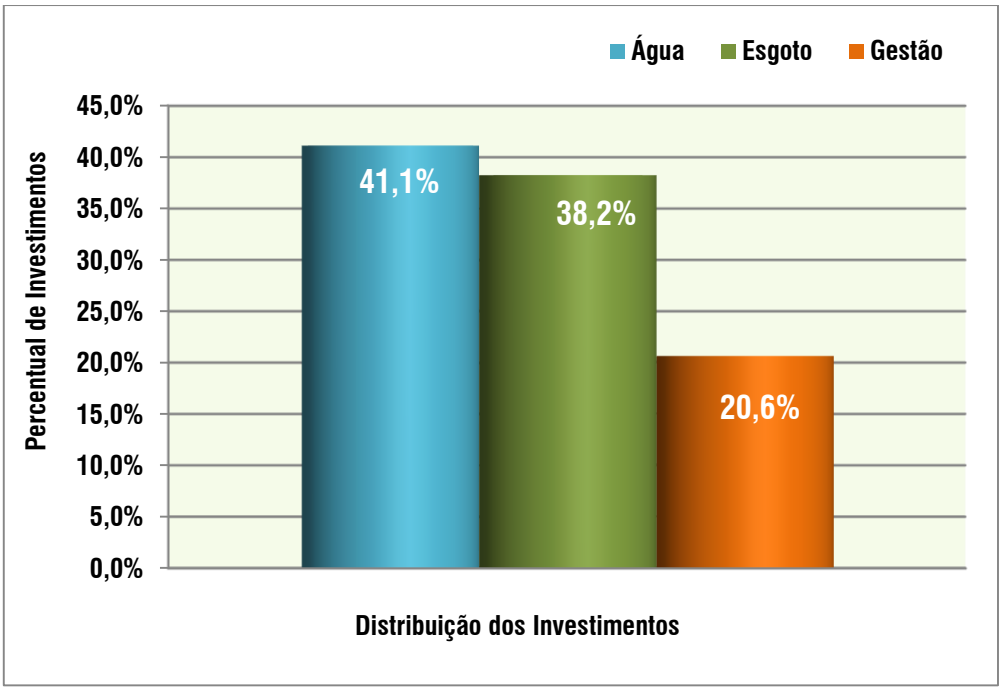
O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 41,1% do total de investimentos previstos no plano.

Já os investimentos no sistema de esgotamento sanitário representam 38,2% do total de investimentos previsto2 no plano, e os programas de gestão, 20,6%.

As necessidades hoje existentes frente às metas estabelecidas, fazem com que os investimentos sejam assim distribuídos: 30,6% no curto prazo, 29,2% no médio prazo e 40,2% no longo prazo.

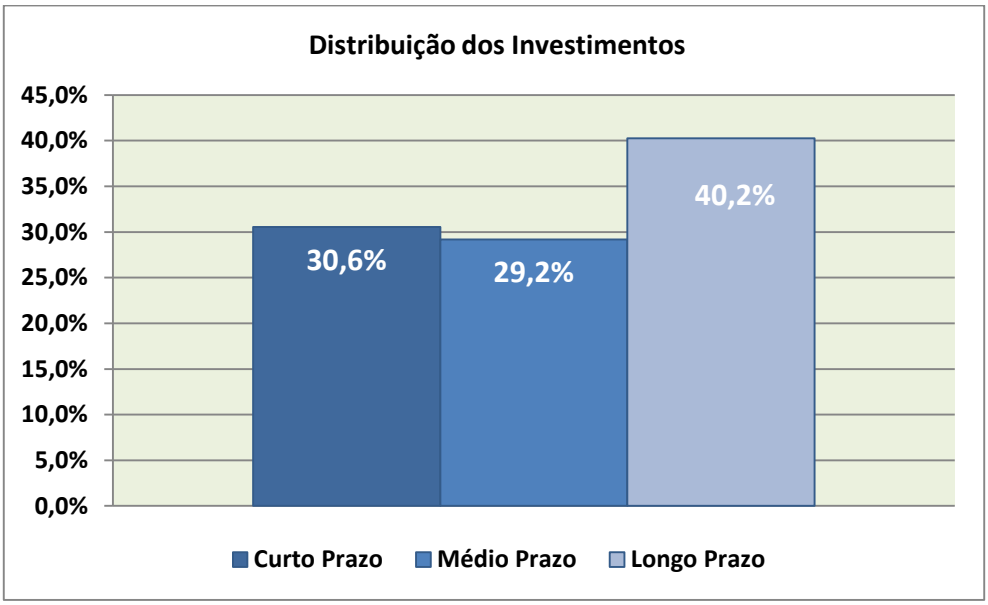
No Gráfico 6 e no Gráfico 7 é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.



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

Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.



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

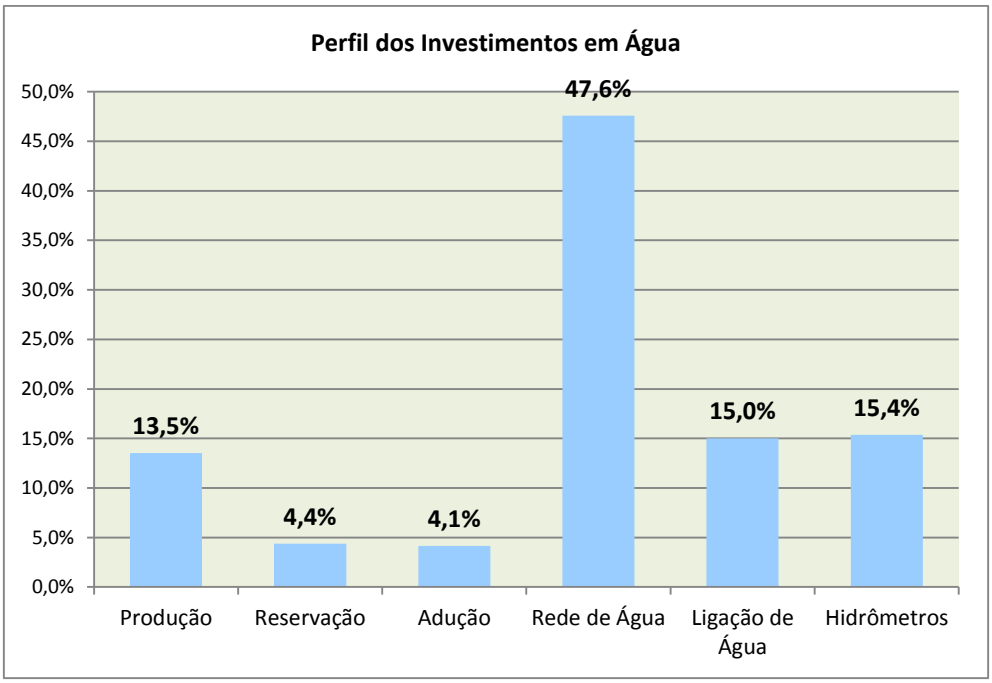
c) Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 47,6%, se refere às redes de distribuição, sendo que as maiores parcelas se referem às trocas das tubulações que se encontram em má qualidade, como no caso das tubulações compostas por cimento amianto e ferro fundido, e as substituições periódicas, de modo a manter a qualidade da rede. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas. Os investimentos no aumento

da produção, reservação e adução correspondem, respectivamente, a 13,5%, 4,4% e 4,1% do total dos investimentos no SAA.

As novas ligações de água e a hidrometração representam respectivamente 15,0% e 15,4%. O perfil dos investimentos no 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.

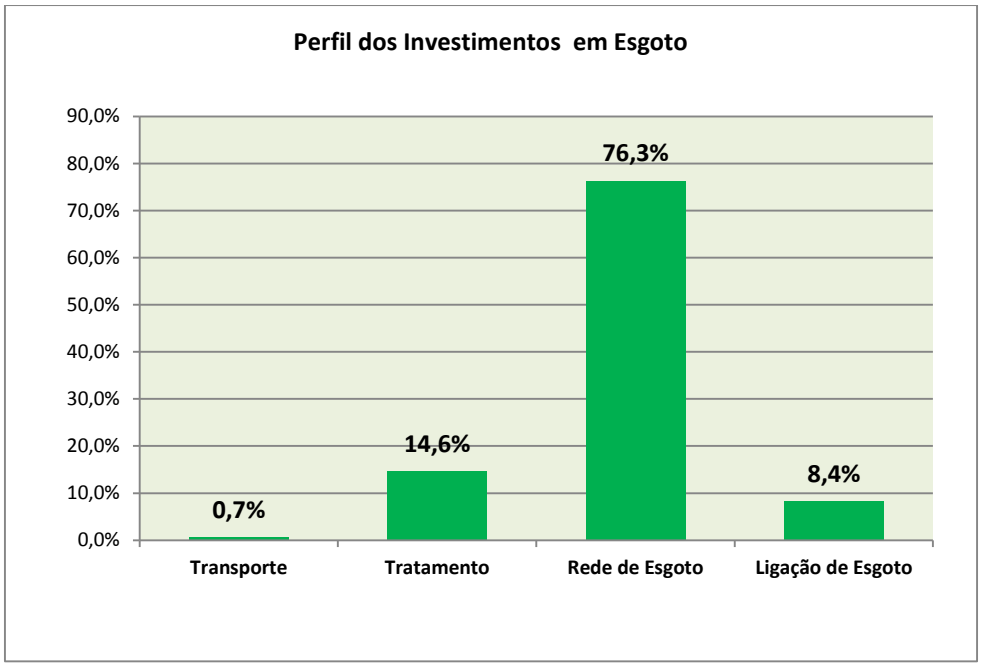
d) Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

O Gráfico 9 apresenta o perfil dos investimentos no SES, onde se pode observar que a maior parcela se destina à ampliação e substituição da rede de esgoto, que tem peso significativo nos investimentos do SES, 76,3%. Os investimentos no tratamento de esgoto representam 14,6%, correspondem principalmente, às adequações da ETE Capuava.

Os investimentos no sistema de transporte representam 0,7%, a menor parcela, pois conforme apresentado anteriormente os custos referentes ao novos interceptores e estações elevatórias de esgoto ficarão a cargo dos empreendedores privados.

As ligações de esgoto representam 8,4%.

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



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

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

14.1. 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$ 2,19 /m³ (SNIS 2013);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 100% (adotado);
- Tarifa média de esgoto: R$ 2,19 /m³ (2013).

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.

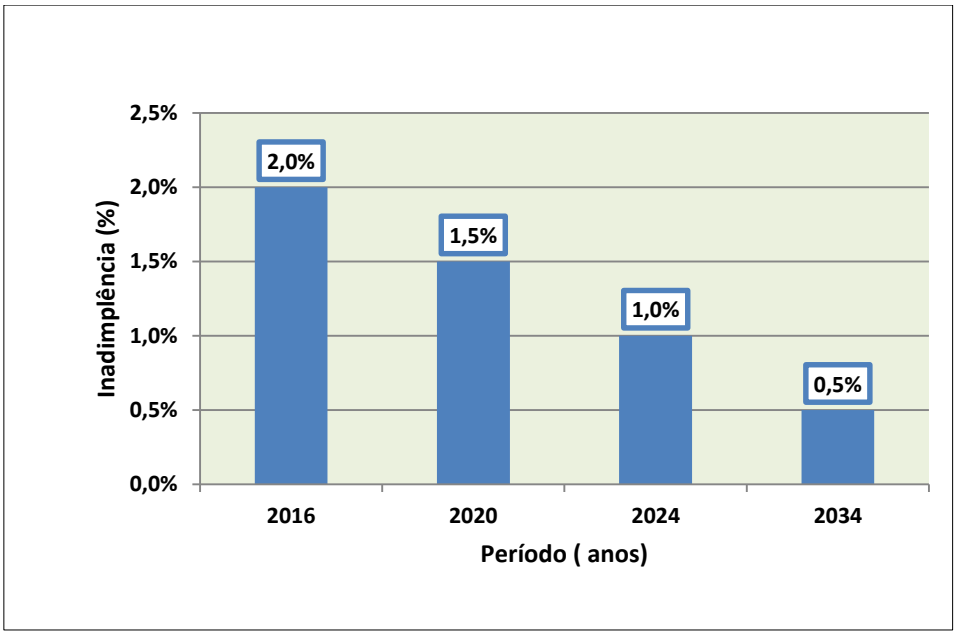
Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Valinhos, conforme apurado pelo PDCP junto ao setor de dívida ativa do município, a inadimplência das contas de água e esgoto dos usuários é igual a 2,00%, valor este considerado excelente em virtude de o sistema de corte estar operando de forma adequada.

Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do plano, sendo deste modo necessário uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis. Para tanto, é recomendável que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do plano.

Tendo em conta os aspectos acima, para fins de previsão de faturamento assumiu-se como meta, a redução da inadimplência do patamar atual de 2%, para 1,5% até 2020, 1,0% até 2024 e 0,5% até 2035, conforme apresentado no Gráfico 10, a seguir.

Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.



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

14.2. 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 para com os dados do SNIS 2013 foi de R56.458,43/ empregado x ano.

Considerou-se o acréscimo de 8 (oito) novos empregados próprios por conta da ampliação dos sistemas abastecimento de água e de esgotamento sanitário, particularmente para a estação de tratamento de água (ETA) e estação de tratamento de esgoto (ETE).

Novas ampliações no quadro de empregados serão definidas com base em estudos específicos a serem conduzidos pelo DAEV, de modo que o acréscimo de pessoal previsto acima é de caráter sugestivo.

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 do SNIS (2013), o valor deste parâmetro é de R$ 170,85 por 1000 m³ tratado de água e esgoto por ano.

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 DAEV (2013) foi de R$ 163,43/1000 m³ processado, ou seja, produzido de água e coletado de esgoto.

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 DAEV (2013) foi de R$ 6.283,80/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:

- Redução de 5% das despesas até 2025;
- Redução de 10% das despesas até 2035.

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.

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 52.

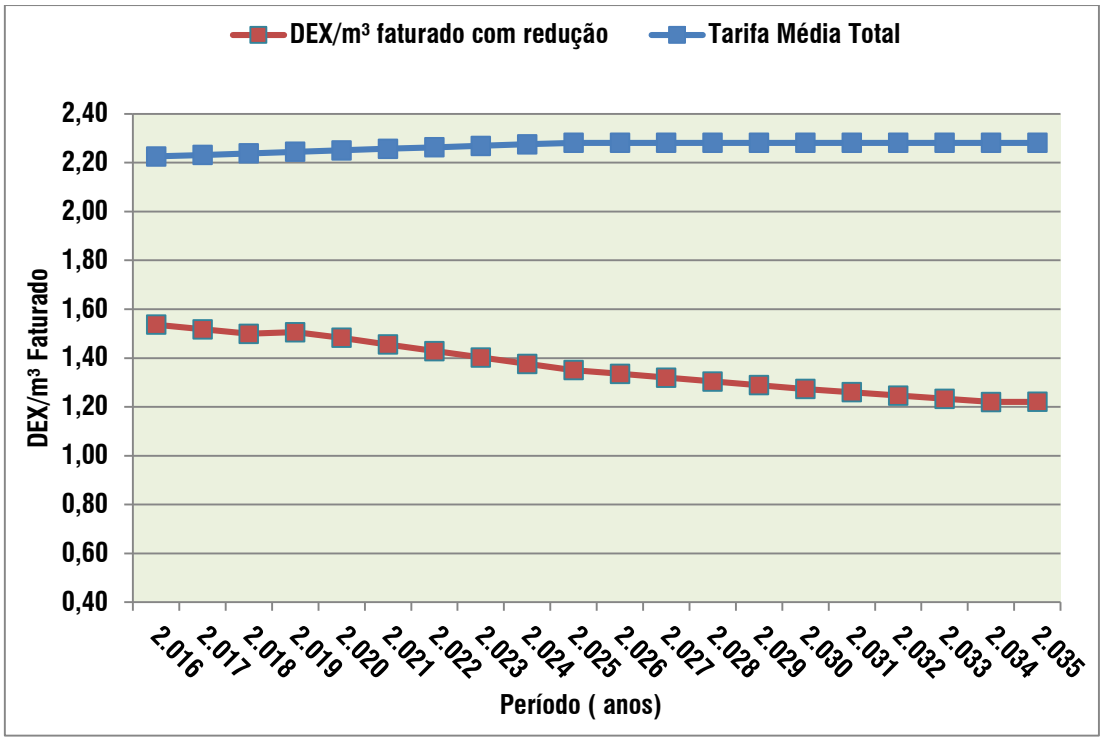
Tabela 52 - Balanço Simplificado.

Período	Despesas (R$)	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Investimentos em Programas (R$)	Investimentos Totais (R$)	Arrecadação (R$)	Resultado (R$)
Curto Prazo	134.216.194	16.638.328	20.160.311	7.961.760	44.760.399	199.185.999	20.209.406
Médio Prazo	262.247.348	25.046.816	18.375.444	13.775.379	57.197.639	443.426.404	123.981.417
Longo Prazo	125.770.089	6.843.064	6.596.525	2.630.980	16.070.569	234.098.304	92.257.645
Total	**522.233.630**	**48.528.208**	**45.132.280**	**24.368.120**	**118.028.607**	**876.710.707**	**236.448.469**

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

Da Tabela 52 acima, pode-se observar que o resultado do plano é positivo em todos os períodos do plano, de modo que o resultado final também é positivo, ajudado pelo fato de que a tarifa média total (água e esgoto) se mantém acima das despesas de exploração (DEX/m³) em todo período do plano, conforme mostrado no Gráfico 11.

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



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

Cabe destacar que no balanço simplificado não foram levados em conta as despesas financeiras, o que será feito no fluxo de caixa apresentado a seguir.

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

As taxas que normalmente incidem sobre a receita bruta, são o PIS e o COFINS, conforme indicado abaixo:

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

No presente caso, como a gestão dos serviços de água e esgoto está a cargo de uma autarquia municipal, o DAEV está isento destas taxas, conforme consta justificado em documento no ANEXO III do presente plano, de modo que não foram consideradas no balanço.

Obs. Considerou-se apenas 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 (IR): 24%;
- Contribuição sobre Lucro Líquido (CSLL): 10%.

Da mesma forma, que nos casos do PIS e COFINS, o DAEV é isento de imposto de renda e da CSLL, pelo fato de ser uma autarquia municipal.

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

- Taxa de Desconto: A taxa de desconto normalmente adotada para análise de fluxo de caixa em empreendimentos governamentais é de 12%. A fim de se ter uma amplitude maior de cenários, adotou-se, a pedido do DAEV, taxas de 12%, 10% e 8%;
- 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 53 e na Tabela 55.

Tabela 53 - Fluxo de Caixa.

Ano		Receita Bruta (R$) (1)	Resultado Operacional	IR & CSSL	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Fluxo de Caixa do Projeto
		R$1.000/ano	R$1.000/ano	R$1.000/ano	R$1.000/ano	R$1.000/ano	R$1.000/ano	R$1.000/ano
1	2016	38.988,96	11.606,4	0,0	(1.361,8)	(3.502,9)	0,0	6.741,7
2	2017	39.699,45	12.308,7	0,0	(4.167,5)	(3.554,6)	(3.442,5)	1.144,1
3	2018	40.421,86	13.020,0	0,0	(2.979,5)	(6.310,9)	(457,8)	3.271,9
4	2019	41.156,62	13.289,4	0,0	(4.905,3)	(3.369,2)	(2.019,9)	2.995,0
5	2020	41.902,53	13.948,6	0,0	(3.224,3)	(3.422,8)	(2.041,5)	5.260,0
6	2021	42.520,03	14.771,2	0,0	(5.216,0)	(2.965,0)	(1.857,2)	4.732,9
7	2022	43.142,08	15.603,5	0,0	(2.231,8)	(2.992,1)	(1.577,1)	8.802,5
8	2023	43.768,69	16.441,4	0,0	(4.328,1)	(3.018,7)	(1.578,6)	7.516,0
9	2024	44.399,85	17.285,1	0,0	(2.245,9)	(3.046,2)	(1.580,0)	10.412,9
10	2025	45.035,58	18.134,5	0,0	(4.342,3)	(3.072,9)	(1.581,5)	9.137,8
11	2026	45.294,90	18.556,9	0,0	(1.416,5)	(654,8)	(2.036,2)	14.449,5
12	2027	45.554,40	18.995,3	0,0	(1.315,4)	(655,4)	(1.032,4)	15.992,1
13	2028	45.814,06	19.433,8	0,0	(1.316,0)	(656,1)	(1.032,7)	16.429,0
14	2029	46.073,89	19.872,4	0,0	(1.316,9)	(656,7)	(1.033,0)	16.865,7
15	2030	46.333,90	20.311,1	0,0	(1.317,9)	(657,4)	(466,6)	17.869,2
16	2031	46.594,06	20.716,2	0,0	(1.448,6)	(658,1)	(760,1)	17.849,5
17	2032	46.854,37	21.122,2	0,0	(1.347,5)	(658,7)	(467,2)	18.648,7
18	2033	47.114,80	21.529,0	0,0	(1.348,1)	(659,3)	(467,5)	19.054,1
19	2034	47.375,35	21.936,7	0,0	(1.349,0)	(659,9)	(467,8)	19.460,0

Tabela 54 - Fluxo de Caixa (Continuação).

20	2035	47.636,00	22.087,7	0,0	(1.349,9)	(3.960,5)	(468,3)	16.309,0
Total		**885.681,37**	**350.970,2**	**0,0**	**(48.528,2)**	**(45.132,3)**	**(24.368,1)**	**232.941,6**
VPL -12%		**351.195,58**	**126.896,7**	**0,0**	**(24.119,4)**	**(24.445,4)**	**(11.842,9)**	**66.488,9**
VPL - 10%		**393.822,19**	**144.109,4**	**0,0**	**(26.413,6)**	**(26.227,0)**	**(13.039,5)**	**78.429,2**
VPL - 8%		**446.436,11**	**165.543,8**	**0,0**	**(29.134,0)**	**(28.296,3)**	**(14.461,9)**	**93.651,6**

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2016.

(1): Não inclui inadimplência.

Tabela 55 - Resumo do Fluxo de Caixa.

Período	Receita Bruta (R$) (1)	Resultado Operacional	IR & CSSL	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
Curto Prazo	160.266.885	50.224.446	0	-13.413.985	-16.737.541	-5.920.243	**14.152.676**
Médio Prazo	171.333.319	60.764.774	0	-15.000.288	-12.398.563	-7.054.437	**26.311.487**
Longo Prazo	554.081.168	239.981.014	0	-20.113.935	-15.996.176	-11.393.440	**192.477.463**
Total	**885.681.372**	**350.970.233**	**0**	**-48.528.208**	**-45.132.280**	**-24.368.120**	**232.941.626**
VPL - 12%	**351.195.584**	**126.896.674**	**0**	**-24.119.438**	**-26.227.035**	**-11.842.867**	**66.488.930**
VPL - 10%	**393.822.191**	**144.109.393**	**0**	**-26.413.620**	**-26.227.035**	**-13.039.525**	**78.429.215**
VPL - 8%	**446.436.108**	**165.543.823**	**0**	**-29.133.989**	**-28.296.308**	**-14.461.947**	**93.651.580**

(1): Não inclui inadimplência.

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:

- Existe superávit operacional, em todo período do plano, garantido pela relação positiva entre as receitas e as despesas, conforme ilustrado no Gráfico 11, anteriormente apresentado;
- Os resultados do fluxo de caixa são positivos no curto, médio e longo prazos;
- O resultado final do plano tem VPL negativo para todas as taxas de retorno consideradas.

Estes resultados mostram que há sustentabilidade econômico-financeira na implantação do plano, de modo que as receitas cobrem não só as despesas como os investimentos previstos no horizonte do PMSB.

Entretanto, há que se considerar que nem sempre os investimentos com recursos próprios são os mais adequados. Nesta situação faz-se necessário a obtenção de outras fontes de recurso para financiamento parcial ou total dos investimentos.

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

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

Neste capítulo são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, aplicáveis ao município de Valinhos, visando o atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais onde destaca-se:

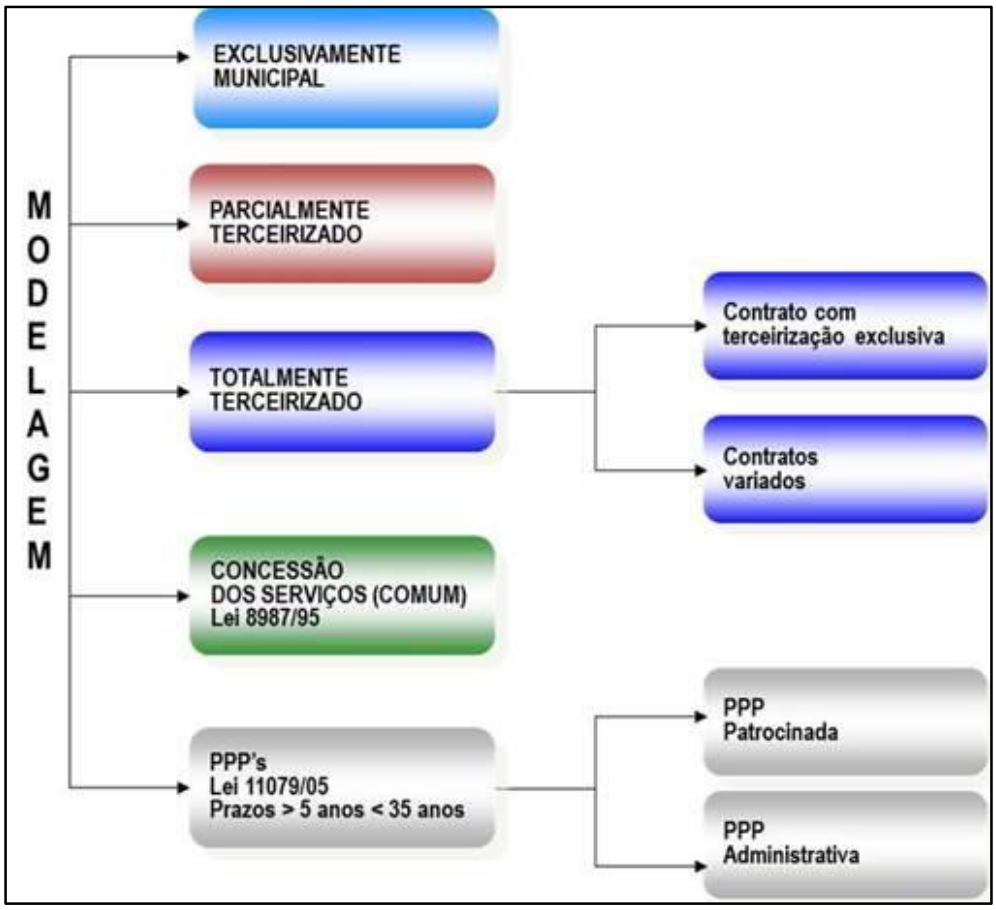
- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas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

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

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços resíduos sólidos, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, e causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

É recomendável que o titular da prestação de serviços, institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão do tema de Resíduos Sólidos como forma de garantir que as ações definidas no PMSB com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de forma sustentável às necessidades do município. Na composição desta estrutura é muito importante respeitar as seguintes premissas: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

No que se relaciona a modelagem desta estrutura de gestão dos serviços de manejo e disposição final de resíduos sólidos no município, levando-se em conta a necessidade de viabilizar soluções do ponto de vista técnico e econômico, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na Figura 11 a seguir.



Fonte: BNDES, 2010.

Figura 11 - Modelo de Gestão.

Algumas dessas alternativas exploram parcerias com o setor privado, seja na forma meramente de terceirização de alguns serviços, seja na forma de concessão, seja na forma de parcerias público privadas (PPP). Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem do município a composição de uma estrutura de gestão capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

É importante também, considerar sempre que pertinente, a formação de consórcios públicos,

como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no plano.

Vale ressaltar que o presente documento não aborda a gestão de resíduos industriais, resíduos de atividades agrossilvopastoris, resíduos dos serviços de transporte e resíduos de mineração. Esses resíduos não foram abordados, uma vez que não são de responsabilidade do poder público local conforme definido na Seção V, Art. 20 e Art. 21. Ou seja, a gestão desses resíduos (Resíduos industriais; Resíduos das atividades agrossilvopastoris, Resíduos dos serviços de transporte e Resíduos de mineração) estão a cargo dos responsáveis pelos processos que os geram.

17. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente plano de saneamento do município de Valinhos são estabelecidas metas especificas para atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida na Lei 12.305/10, regulamentada pelo Decreto 7.404/10.

Buscando o atendimento do referido dispositivo legal, com o devido embasamento científico, adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, recorreu-se no presente trabalho, além da utilização de uma série de particularidades diagnosticadas no município, também o desenvolvimento de um Estudo Gravimétrico local, o qual é apresentado a adiante.

As definições adotadas no presente trabalho embasaram-se também na análise de alternativas de modelos tecnológicos atuais observados em diversas partes do mundo, notadamente no que diz respeito aos processos de tratamento e redução dos resíduos que incluem processos de incineração, pirólise, gaseificação, plasma e biogás de aterro.

A Tabela 55 a seguir, adaptada da fonte "Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública" resume as vantagens e desvantagens dos processos supracitados.

Tabela 56 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tecnologia	Vantagens	Desvantagens
Incineração	- Redução do volume e massa dos resíduos; - Destruição completa da maioria dos resíduos orgânicos perigosos; - Recuperação de energia (elétrica e/ou vapor d'água), que pode permitir a redução de custos operacionais.	- Custo elevado de implantação e operação, devido principalmente aos controles ambientais; - Necessidade de mão de obra qualificada; - Maiores receios da sociedade de riscos à saúde devido às emissões de dioxinas, em relação às outras tecnologias.
Pirólise	- Possibilidade de modularidade das plantas industriais conforme demandas locais; - Desvinculação da produção de eletricidade, pois combustíveis resultantes podem ser transportados até as centrais termelétricas; - Menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração; - Redução do volume de resíduos a ser disposto (cerca de 95%); - Possibilidade de utilização de combustível auxiliar de baixo custo (como biomassa ou biogás);	- Heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais; - Tecnologia não consolidada em escala comercial; - Processo mais lento que a incineração e com maior consumo de combustível auxiliar; - Elevado custo operacional e de manutenção; - Constante trabalho de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar (exceto para gás natural);

Tabela 55 - Processos tecnológicos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Continuação).

	- Sistema de alimentação automático (contínua) ou semiautomático (em batelada); - Presença de queimadores auxiliares.	- Elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.
Gaseificação	- As cinzas e o carbono residual permanecem no gaseificador, diminuindo assim a emissão de particulados; - Alta eficiência térmica, variando de 60% a 90%, conforme o sistema implementado; - Associada a catalisadores, como alumínio e zinco, a gaseificação aumenta a produção de H2 e CO (gás combustível) e diminui a produção de CO2; - A taxa de gaseificação pode ser facilmente monitorada e controlada.	- O resíduo deve estar limpo, sem a presença, por exemplo, de terras; - Potencial de fusão das cinzas a temperatura acima de 900°C, que pode aumentar corrosão do equipamento; - o alcatrão formado durante o processo de gaseificação, se não completamente queimado, pode limitar as aplicações dos *syngas*(1).
Plasma	- A elevada temperatura do processo causa rápida e completa pirólise da substância orgânica, permitindo fundir e vitrificar certos resíduos inorgânicos, tornando-os similares a um mineral de lata dureza; - Elevada redução de volume de resíduos, podendo ser superior a 99%.	- Elevado custo de investimento; - Elevado consumo energético; - Como a incineração, exige sofisticados sistemas de controle das emissões atmosféricas.
Biogás de Aterro	- Utilização de recursos energético de geração natural; - Custos de implantação reduzidos se comparados às tecnologias de tratamento térmico e de biometanização; - Modularidade das plantas industriais conforme acréscimo ou decréscimo da geração do biogás; - Menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração; - Tecnologia consolidada em escala comercial.	- Os aterros sanitários ocupam áreas significativas, requerendo controle ambiental e restrições de uso após o encerramento de suas atividades (passivo ambiental); - O biogás é gerado apenas pela matéria orgânica biodegradável presente nos RSU; - A produção de biogás é variável em função do volume e idade dos RSU; - A produção de biogás é variável em função do volume e idade depositados; - Menor produção de energia, em relação às tecnologias de tratamento térmico e da biometanização, por tonelada de RSU.

Fonte: Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais. FEAM, 2012.

(1) Syngas: O gás de síntese ou "syngas" synthesis gas em (inglês) é uma mistura gasosa de CO, H_2 e outros gases, formado nos processos de combustão incompleta que pode ser usado para geração de energia elétrica e térmica.

O conhecimento das soluções acima, é importante para que o município possa considerar alternativas de soluções futuras, consorciadas ou não, cabendo a necessidade de estudos mais aprofundados que levem em conta os impactos ambientais, sociais e de viabilidade econômico financeira de implantação.

Com base no diagnóstico realizado no município e na maturação das novas tecnologias atualmente no Brasil, optou-se por selecionar no presente caso, um modelo tecnológico mais simples, embasado na PNRS.

Neste contexto, o modelo tecnológico adotado para manejo de resíduos sólidos tomou como base o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais podemos destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definida na Política Nacional de Resíduos Sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, preferencialmente em aterros regionais para obtenção de melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente, de 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 adequada;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

As principais medidas recomendadas para recuperação de resíduos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos) – O município de Valinhos já realiza esta medida;
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem dos resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos); incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de 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 Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum);
- Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (eletroeletrônicos, embalagens e outros);
- Implantação do cadastro de grandes geradores no município.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pela MMA, recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios. As principais instalações recomendadas são:

- PEVs – Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos) para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis – contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de orgânicos;
- ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de resíduos da construção (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- ASPP – Aterros Sanitários de Pequeno Porte com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA 404 e projeto orientado pela nova norma (NBR 15.849);
- Aterros de Resíduos da Construção Classe A (NBR 15.113).

O modelo tecnológico adotado para o presente plano de saneamento buscou atender as diretrizes do modelo proposto pelo MMA, cabendo, entretanto, destacar os seguintes aspectos:

- Para aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares foi previsto a utilização de usina de compostagem, por ser uma tecnologia mais simples. Esta escolha, entretanto, não inviabiliza uma opção futura pelo uso de biodigestores, que é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de fazer parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança de Clima, o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, não foi considerado no presente plano, tendo em conta que a seleção da tecnologia a ser utilizada e respectiva análise de viabilidade econômica financeira, demandam estudos mais aprofundados, que não são objeto do presente PMSB;
- O modelo proposto não impede que se façam estudos futuros, visando à utilização das novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão com participação em um consórcio intermunicipal.

Todas as proposições, objetivos e metas a seguir descritos, detalham as ações de forma coerente a este modelo.

18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESIDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO

O atendimento das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos passa necessariamente pelo conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos urbanos.

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 Tabela 56 a seguir.

Tabela 57 - 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**

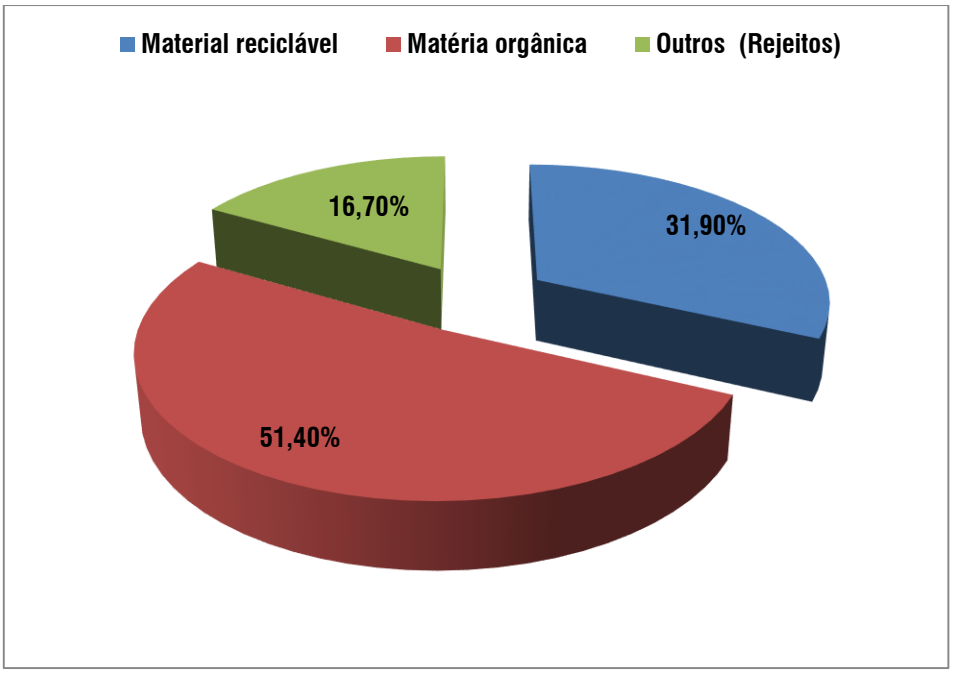
Fonte: IBGE, 2010.

Com base nesta composição gravimétrica é possível identificar que em média, os resíduos urbanos 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 referem-se 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 a seguir ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.



Fonte: IBGE, 2010.

Como objeto do Termo de Cooperação Técnica firmado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a Prefeitura Municipal de Valinhos no dia 24 de julho de 2013, foram elaborados estudos para determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município. Os estudos foram elaborados no âmbito do Aditivo ao Contrato nº 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que teve por objeto a "Elaboração De Estudo Gravimétrico, em Conformidade Com a Lei Nº 12.305/2010, para 15 Municípios Pertencentes às Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí".

Os estudos realizados em Valinhos-SP tiveram como 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.

A) Gravimetria

Os resultados dos ensaios para determinação da gravimetria são apresentados nas tabelas a seguir. (Tabela 57 e Tabela 58).

Tabela 58 - Composição Gravimétrica do município de Valinhos.

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	**49,42**	**50,34**
Matéria orgânica + Massa Verde	49,42	50,34
Recicláveis secos	**32,22**	**32,82**
Papel/Jornais/Revistas	2,48	2,53
Papelão	4,36	4,44
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	13,8	14,06
Plástico duro (embalagens, etc)	4,64	4,73
PET	0,96	0,98
Metais ferrosos	0,68	0,69
Alumínio	1,12	1,14
Vidros	2,56	2,61
Embalagens mistas	1,62	1,65
Demais Recicláveis	**1,52**	**1,55**
Isopor	0,66	0,67
Borracha	0,04	0,04
Madeira	0,46	0,47
Ráfia	0,36	0,37
Rejeitos	**14,84**	**15,12**
Papel higiênico/fraldas/absorventes, etc	11,32	11,53
Tecidos/sapatos	3,42	3,48
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,1	0,1
Serviço de Saúde	**0,04**	**0,04**
Outros	**0,14**	**0,14**
Lâmpada, lixa, etc.	0,14	0,14
Total	**98,18**	**100,0**

Tabela 59 - Resumo da Composição Gravimétrica do município de Valinhos.

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	49,42	50,34
Recicláveis secos	32,22	32,82
Demais recicláveis	1,52	1,55
Rejeitos	14,84	15,12
Serviço de Saúde	0,04	0,04
Outros	0,14	0,14
Total	**98,18**	**100,0**

A composição gravimétrica indicou 50,34% de matéria orgânica, que está muito próxima a da média nacional, conforme Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que indicam que é de 51,4%. Este resultado indica a potencialidade existente para a implantação da compostagem no município, principalmente considerando que o cultivo de frutas é a

principal atividade do município, o que permitirá que a matéria orgânica originária deste processo de compostagem possa ser utilizada com insumo agrícola.

Os resíduos recicláveis secos representam um percentual de 32,82%, que igualmente está próximo ao da média nacional que é de 31,9%. Este valor, entretanto, pode ser considerado elevado considerando que o município já possui coleta seletiva, que atende de 80 a 85% da população, sendo que grande parte dos resíduos recicláveis secos já são segregados e coletados separadamente da coleta regular dos resíduos sólidos domiciliares.

Um dos aspectos que pode influenciar é o fato do município possuir um PIB per capita consideravelmente alto, que segundo (IBGE, 2011) é de R$36.536,19, e elevado IDH que corresponde a 0,819, fatores que induzem o consumo elevado de recicláveis.

Para os demais resíduos recicláveis, cujo percentual representa 1,55% do total, é constituído de isopor, madeira, borracha, ráfia, entre outros, que são materiais para os quais não existe potencialidade de aproveitamento, sobre os quais é preciso avaliar a melhor forma de destinação final. Uma possibilidade é o encaminhamento ao aterro de inertes.

Os resíduos considerados como outros, com percentual de 0,14%, foram as lâmpadas e lixas. O equacionamento para estes tipos de resíduo deverá ser feito através da gestão adequada da logística reversa, no caso das lâmpadas e construção civil, no caso das lixas.

Os resíduos de serviço de saúde (RSS) encontrados na composição gravimétrica representaram 0,04% do total dos resíduos integrantes do estudo, o que pode ser considerado normal, já que é realizada a terceirização dos serviços de coleta e destinação final deste resíduo. A minimização deste tipo de ocorrência pode ser feita através de uma fiscalização adequada.

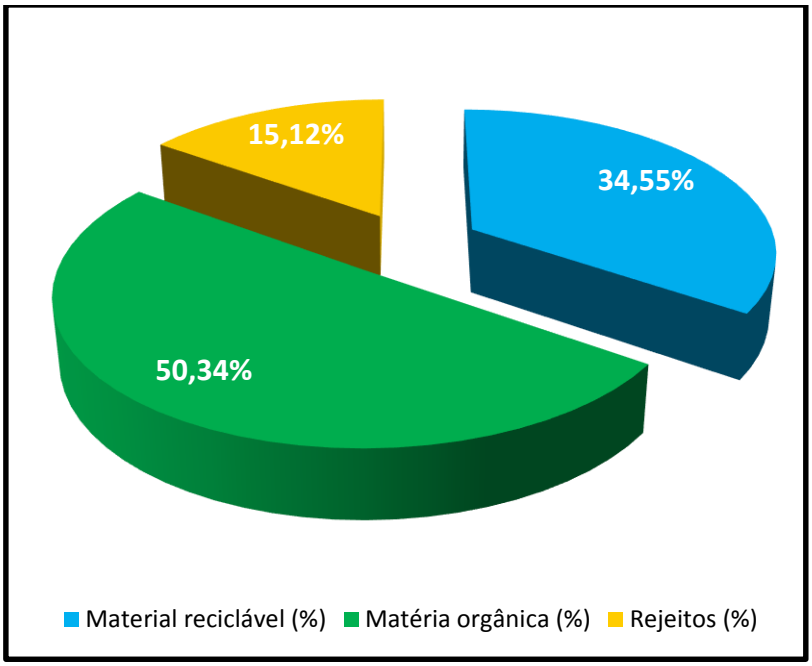
Para facilidade dos estudos que se seguem, os resíduos identificados nos ensaios de gravimetria, cuja destinação é ainda incerta tais como isopor, madeira, borracha, ráfia, lâmpadas, lixas e resíduos de saúde, que totalizam um percentual de 0,18%, foram incorporados ao item “Demais Recicláveis” cuja parcela passa então a representar 1,73% do total.

No mesmo sentido esta parcela foi somada ao total dos Resíduos Recicláveis Secos de modo que a Composição Gravimétrica Simplificada obtida a partir do ensaio gravimétrico resultou na seguinte composição:

- **Resíduos Úmidos Orgânicos: 50,34%;**
- **Resíduos Secos Recicláveis: 34,55%;**
- **Rejeitos: 15,12%;**

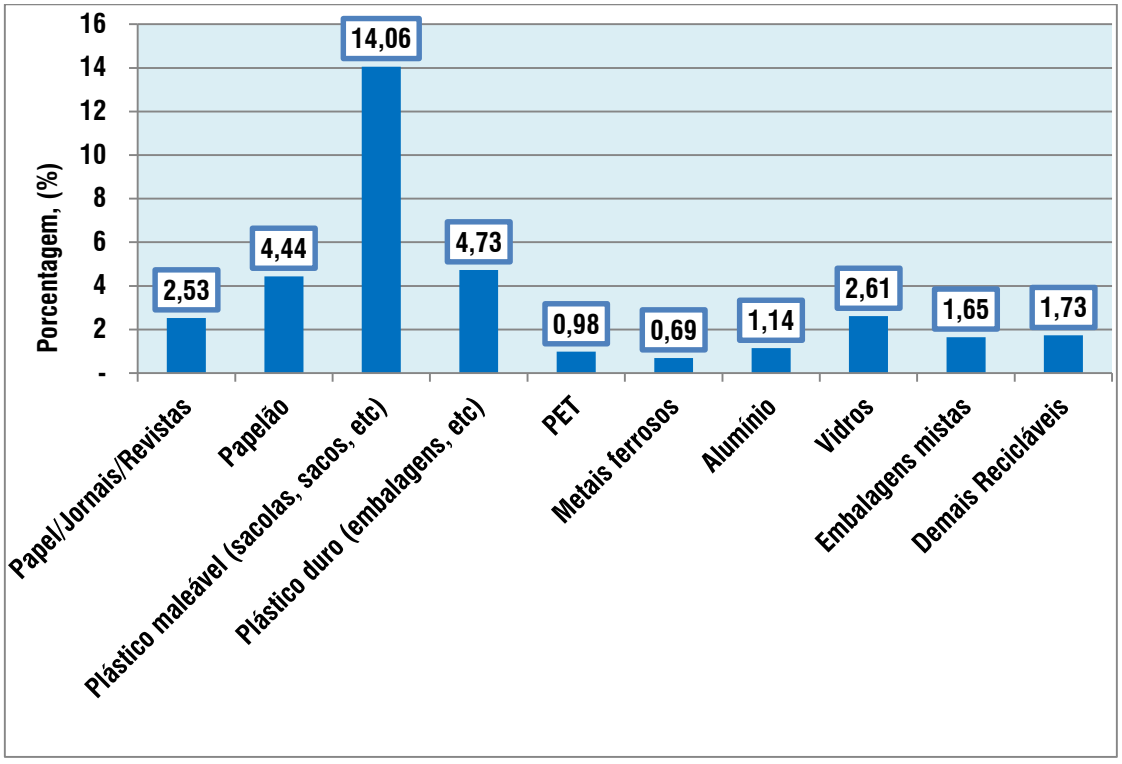
A composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município, conforme as hipóteses acima adotadas podem ser visualizadas nos gráficos a seguir (Gráfico 13 e Gráfico 14).

Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada do município de Valinhos.



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

Gráfico 14 - Composição Simplificada dos Resíduos Secos Recicláveis do município de Valinhos.



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

B) Peso Específico Aparente dos Resíduos

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

A determinação do peso específico é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) orienta a utilização dos valores de 230 kg/m^3 para o peso específico do resíduo domiciliar, 280 kg/m^3 para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m^3 para resíduos da construção civil.

O peso específico foi feito com base em uma amostra de 1m^3, antes da realização da segregação para determinar a composição gravimétrica. O valor apurado nos ensaios foi de 104,22 Kg/m^3.

Este valor, quando comparado com o peso específico domiciliar sugerido pelo Manual (230 kg/m$^{3)}$ é muito inferior.

C) Teor de Umidade

O Teor de umidade, segundo (IBAM, 2001), representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso.

Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo este índice variar, sendo estimado entre 40 a 60%.

O teor de umidade é uma característica é importante que pode influenciar principalmente os processos de tratamento e destinação final do lixo, como é o caso por exemplo da incineração.

O teor de umidade foi feito a partir de 2 litros retirada de forma aleatória de uma amostra final de 1m^3, tendo–se obtido o valor 42,9%.

Os estudos realizados concluíram que o resultado, apesar de estar dentro da média de 40 a 60% citada no Manual (IBAM,2001), poderia ser superior, mas como a amostra de 2 litros é retirada aleatoriamente, é comum que não se obtenha um resultado elevado de umidade, já que os resíduos da amostra final possuem outros componentes além do orgânico.

D) Geração Per Capita

A geração per capita obtida nos estudos de gravimetria, considerou para a base de cálculo a população de 2010 do censo IBGE e resultou em um índice foi de 0,93 Kg/hab. x dia. Entretanto utilizando valores atuais referentes ao ano de 2013, tais como:

- Índice de atendimento total do município: 100%;
- Total de resíduos urbanos coletados: 95 ton./dia;
- População total do município e 2013, segundo Fundação Seade: 113.022 habitantes.

O valor apurado foi de 0,84 Kg/(hab. x dia).

Os resultados aqui apresentados subsidiaram a determinação dos programas, projetos, ações, objetivos e metas do presente PMSB e PMGIRS.

19. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE VALINHOS

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

19.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA URBANA

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

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 do PMGIRS que estes índices sejam mantidos em 100% durante todo o período dos mesmos.

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 RDO 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 60 são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado de São Paulo.

Tabela 60 - 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.

A geração per capita de RSD+RLU em relação à população total do município, apurada com os dados de 2015 é de 0,84 Kg/hab.dia. Este valor mostra que a geração per capita no município de Valinhos é da mesma ordem de grandeza da média estadual.

A PNRS estabelece que sejam feitos esforços para a não geração e redução dos resíduos gerados. Mesmo entendendo que o município já está, em tese, confortável em comparação com as médias apuradas pela Cetesb para o Estado de São Paulo, entende-se que seja possível, em atendimento às premissas da PNRS, empreender esforços de redução melhorando ainda mais tal indicador.

Deste modo, entendendo que as medidas a serem tomadas relativas à conscientização da população em geral, quanto à necessidade de mudanças de hábito de consumo, poderão se tornar efetivas, são propostas metas de redução da geração per capita de resíduos domiciliares, como segue:

- Meta: Manter os atuais patamares de geração média de resíduos sólidos urbanos, de 0,84 kg/habitante/dia no período 2016 a 2019, com posterior redução gradativa para 0,70 Kg/hab.dia em 2025, permanecendo neste patamar até o final do plano. O patamar adotado de 0,70 Kg/hab.dia está compatível com o valor adotado no PMGIRS do município, elaborado em 2011.

É importante destacar, que este é um tipo de meta sobre a qual não é possível uma atuação direta do poder público, mas sim, de forma indireta através da educação ambiental e de campanhas de orientação da população para o uso racional dos bens de consumo; neste sentido assume-se que estas medidas só começarão a produzir efeito a partir de 2018.

Os valores projetados para o período do PMSB e do PMGIRS são apresentados na Tabela 61.

Tabela 61 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Ano	População Atendida (hab)		Per Capita	Geração de Resíduos Sólidos			
	Residente	Flutuante	Kg/(hab.x dia)	Residente (t/ano)	Flutuante (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.016	115.258	3.715	0,84	35.338	346	35.684	98
2.017	117.540	3.758	0,84	36.038	350	36.388	100
2.018	118.947	3.792	0,84	36.469	354	36.823	101
2.019	120.369	3.826	0,84	36.905	357	37.262	102
2.020	121.809	3.860	0,82	36.309	350	36.659	100
2.021	123.268	3.896	0,79	35.694	343	36.037	99
2.022	124.742	3.931	0,77	35.059	336	35.395	97
2.023	125.817	3.955	0,75	34.289	328	34.617	95
2.024	126.894	3.979	0,72	33.502	319	33.822	93
2.025	127.970	4.004	0,70	32.696	311	33.007	90
2.026	129.045	4.028	0,70	32.971	313	33.284	91
2.027	130.121	4.052	0,70	33.246	315	33.561	92
2.028	130.825	4.067	0,70	33.426	316	33.742	92
2.029	131.528	4.082	0,70	33.605	317	33.923	93
2.030	132.232	4.097	0,70	33.785	318	34.104	93
2.031	132.935	4.112	0,70	33.965	319	34.284	94
2.032	133.638	4.127	0,70	34.145	321	34.465	94
2.033	134.342	4.142	0,70	34.324	322	34.646	95
2.034	135.045	4.157	0,70	34.504	323	34.827	95
2.035	135.748	4.172	0,70	34.684	324	35.008	96
Total				**690.955**	**6.583**	**697.538**	**96**

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

c) Aproveitamento dos Resíduos Sólidos

Para o atendimento dos objetivos e diretrizes da PNRS, quanto ao aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e dos resíduos sólidos orgânicos úmidos, tomando como base a composição gravimétrica local dos resíduos sólidos urbanos, é necessário o estabelecimento de processos de coleta seletiva para a segregação das parcelas reciclável, orgânica e dos rejeitos, devendo-se atender a 100% da população do município.

De acordo com a estrutura já existente para a coleta seletiva, a mesma deverá ser feita prioritariamente por meio dos contêineres, prevendo o Sistema Binário de coleta de RSD, com contêineres para resíduo seco reciclável e contêineres para resíduos orgânicos.

O atendimento das metas de aproveitamento não será possível exclusivamente com a coleta seletiva, por este motivo é necessário a implantação de uma Unidade de Triagem que receba também os resíduos da coleta comum. Nesta unidade será feita a separação manual dos diversos componentes dos resíduos que serão divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

Idealmente recomenda-se que os resíduos recicláveis não sejam submetidos à compactação durante os processos de coleta e transporte, visando facilitar o processo de triagem e encaminhamento à reciclagem.

Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis

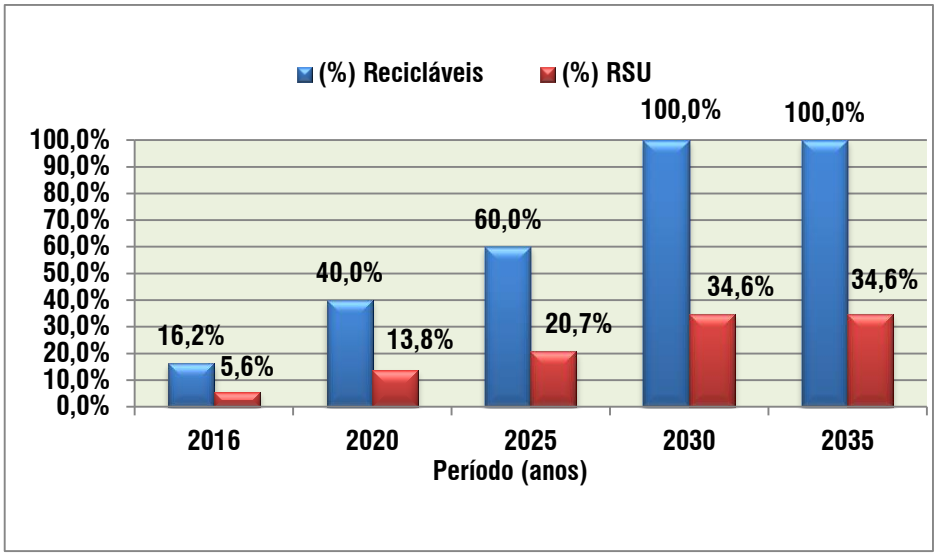
Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo Estudo Gravimétrico Local, a 34,55% do total dos resíduos sólidos urbanos. Em 2015, foram reciclados em média 160,0 toneladas de resíduos sólidos por mês, provenientes da coleta seletiva, que correspondem a 17,6% em relação ao potencial de resíduos secos recicláveis.

A partir da parcela já reciclada, estabeleceu-se metas de aumento progressivo do aproveitamento do material seco reciclável, de modo que se atinja:

- 40% até 2020;
- 60% até 2025; e,
- 100% até 2030.

No Gráfico 15 são apresentadas as metas de reciclagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos recicláveis secos.

Gráfico 15 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.



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

Na Tabela 62 são apresentadas as parcelas de resíduos recicláveis secos que serão recicladas e que aquelas que serão encaminhadas ao aterro sanitário.

Tabela 62 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t)		Resíduos Sólidos Reciclados			Resíduos para Disposição no Aterro			
	Total	Reciclável	(% do Recicl.)	(% Total)	(t)	(% Recicl.)	(% de Redução)	(t/dia)	(t/ano)
2016	35.684	12.329	16,2%	5,60%	1.998	83,79%	5,60%	92	33.686
2017	36.388	12.572	21,0%	7,24%	2.636	79,03%	7,24%	92	33.752
2018	36.823	12.722	25,7%	8,89%	3.273	74,27%	8,89%	92	33.550
2019	37.262	12.874	30,5%	10,53%	3.924	69,52%	10,53%	91	33.337
2020	36.659	12.666	40,0%	13,82%	5.066	60,00%	13,82%	87	31.593
2021	36.037	12.451	44,0%	15,20%	5.478	56,00%	15,20%	84	30.559
2022	35.395	12.229	48,0%	16,58%	5.870	52,00%	16,58%	81	29.525
2023	34.617	11.960	52,0%	17,97%	6.219	48,00%	17,97%	78	28.398
2024	33.822	11.685	56,0%	19,35%	6.544	44,00%	19,35%	75	27.278
2025	33.007	11.404	60,0%	20,73%	6.842	40,00%	20,73%	72	26.165
2026	33.284	11.500	68,0%	23,49%	7.820	32,00%	23,49%	70	25.464
2027	33.561	11.595	76,0%	26,26%	8.812	24,00%	26,26%	68	24.748
2028	33.742	11.658	84,0%	29,02%	9.793	16,00%	29,02%	66	23.949
2029	33.923	11.720	92,0%	31,79%	10.783	8,00%	31,79%	63	23.140
2030	34.104	11.783	100,0%	34,55%	11.783	0,00%	34,55%	61	22.321
2031	34.284	11.845	100,0%	34,55%	11.845	0,00%	34,55%	61	22.439
2032	34.465	11.908	100,0%	34,55%	11.908	0,00%	34,55%	62	22.557
2033	34.646	11.970	100,0%	34,55%	11.970	0,00%	34,55%	62	22.676
2034	34.827	12.033	100,0%	34,55%	12.033	0,00%	34,55%	62	22.794
2035	35.008	12.095	100,0%	34,55%	12.095	0,00%	34,55%	63	22.913
Total	**697.538**	**240.999**			**156.693**				**540.845**

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

Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos

Conforme estudos de composição gravimétrica, 50,34% dos resíduos sólidos são constituídos de material orgânico, que não é removido na reciclagem convencional. Este material é responsável pela produção do chorume e dos gases nos aterros sanitários.

É objetivo da PNRS reduzir a parcela orgânica úmida destinada aos aterros sanitários, bem como aproveitar o potencial deste material para a produção de compostos orgânicos com a finalidade de uso na agricultura, jardinagem, geração de energia, etc.

Para atendimento aos objetivos de compostagem e aproveitamento energético a partir dos resíduos orgânicos, serão necessárias medidas para a implantação de Coleta Seletiva específica para resíduos úmidos, Unidades de Compostagem e/ou Unidades de Recuperação Energética. Todas estas medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, levando-se em conta disponibilidade de mercado, custos de implantação e operação, as possíveis fontes de receitas, etc.

No presente plano de saneamento serão previstas metas para que o aproveitamento integral da parcela orgânica de resíduos sólidos ocorra até o final do horizonte do PMGIRS.

Para atendimento destas metas será necessária a implantação de uma Usina de Compostagem, que foi prevista para 2020. A partir de sua implantação a recomendação é que se inicie o processo a partir dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, dos resíduos verdes, e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos. É recomendável também o incentivo à compostagem doméstica.

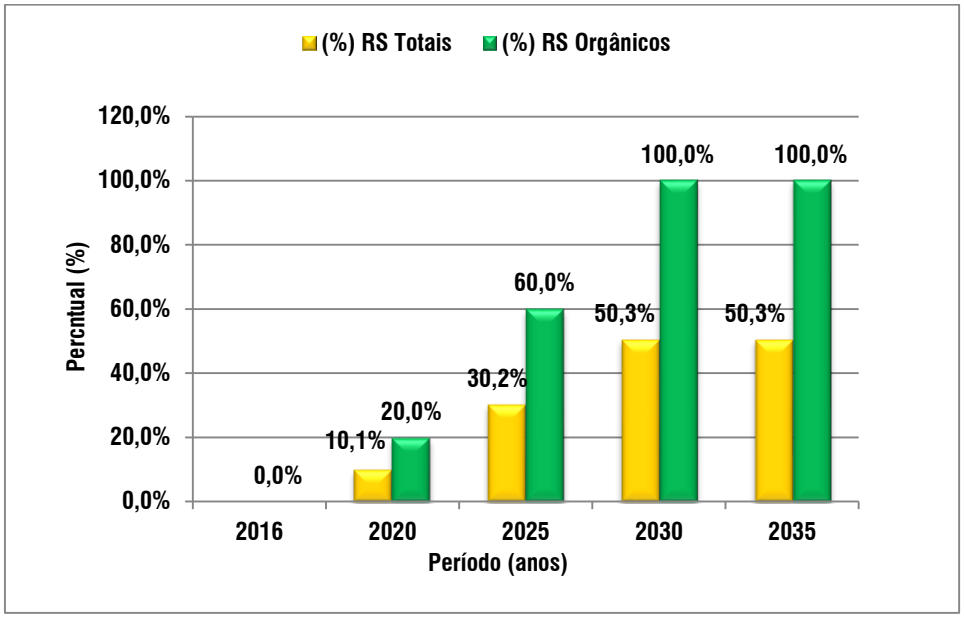
As metas são apresentadas a seguir:

- 20% em 2020;
- 60% até 2025;
- 100% a partir de 2030.

As metas aqui apresentadas poderão estar suscetíveis a alterações em função da possibilidade de soluções consorciadas, levando-se em conta as particularidades de todos os municípios envolvidos.

No Gráfico 16 são apresentadas as metas de compostagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos sólidos orgânicos.

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



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

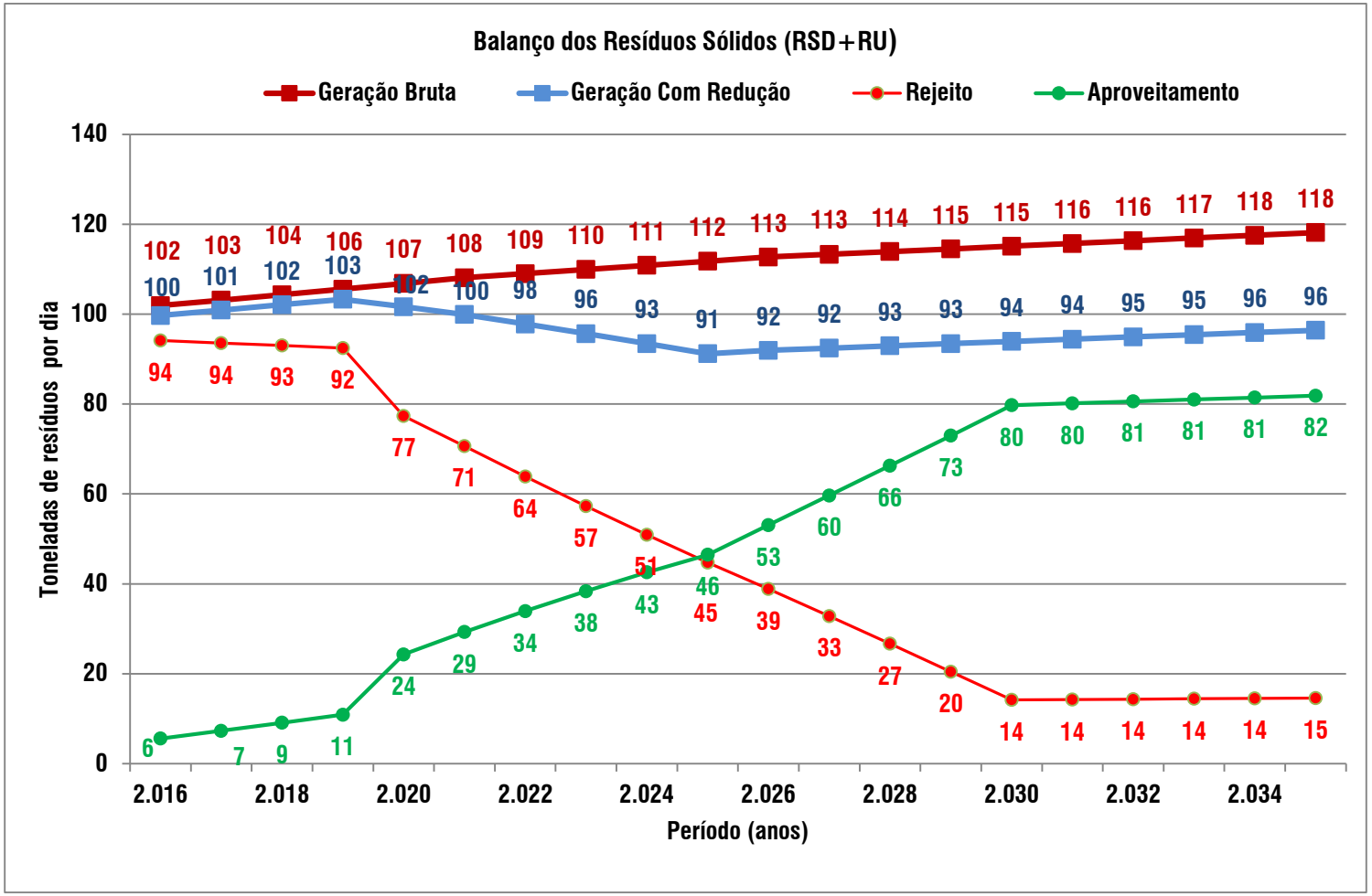
Na Tabela 63 são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário. Adiante no Gráfico 17 é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme as metas estabelecidas no presente PMSB.

Tabela 63 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.

Ano	Geração de RSO	Aproveitamento		Disposição Final de RSO	
	(ton./ano)	(%)	(ton./ano)	(ton./ano)	(ton./dia)
2016	17.964	0,0%	0	17.964	49
2017	18.318	0,0%	0	18.318	50
2018	18.537	0,0%	0	18.537	51
2019	18.758	0,0%	0	18.758	51
2020	18.454	20,0%	3.691	14.763	40
2021	18.141	28,0%	5.080	13.062	36
2022	17.818	36,0%	6.414	11.403	31
2023	17.426	44,0%	7.668	9.759	27
2024	17.026	52,0%	8.853	8.172	22
2025	16.616	60,0%	9.970	6.646	18
2026	16.755	68,0%	11.393	5.362	15
2027	16.894	76,0%	12.840	4.055	11
2028	16.986	84,0%	14.268	2.718	7
2029	17.077	92,0%	15.710	1.366	4
2030	17.168	100,0%	17.168	0	0
2031	17.259	100,0%	17.259	0	0
2032	17.350	100,0%	17.350	0	0
2033	17.441	100,0%	17.441	0	0
2034	17.532	100,0%	17.532	0	0
2035	17.623	100,0%	17.623	0	0
Total	**351.141**		**200.259**	**150.882**	

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

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



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

d) Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

O tratamento da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidade de implantação de aterro sanitário e encerramento de aterros eventualmente existentes.

Após o esgotamento da capacidade do antigo aterro sanitário existente em Valinhos, no ano de 2004, após operar por 20 anos, a solução encontrada pelo município para a destinação dos seus resíduos urbanos, foi o encaminhamento da parcela dos resíduos que não são reciclados para destinação final na Central de Gerenciamento de Resíduos da ESTRE, no município de Paulínia. Conforme apresentado no PMGIRS de 2011, o *"aterro da ESTRE tem área de 2 milhões de metros quadrados e vida útil de pelo menos 20 anos, portanto com condições de receber os RSU de Valinhos"*.

Esta alternativa apesar de apresentar um custo elevado, em função da distância percorrida pelos veículos que transportam os resíduos, pode ser adotada pelo município para atendimento das necessidades de longo prazo, não representando para o município, um problema na gestão dos resíduos sólidos.

Por outro lado, visando subsidiar estudos alternativos que permitam ao município, inclusive, uma redução da dependência da solução vigente, considerou-se no presente plano a alternativa de implantação de um aterro sanitário na área do município. Merecendo, contudo, estudos específicos aprofundados sobre os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais sobre a viabilidade desta solução.

Para o presente plano de saneamento, esta alternativa foi adotada como base para a análise da viabilidade econômico-financeira das metas e proposições apresentadas. Cabe salientar que não foi objeto da presente proposição a seleção de áreas para locação desse aterro proposto, em virtude da complexidade envolvida no tema e que deverá ser objeto de estudos mais específicos, caso seja essa opção selecionada pelo município.

As quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário ao longo do período do plano irão depender das condições de atendimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e/ou geração de energia.

Dentro destas perspectivas, é possível verificar-se 3 (três) cenários com relação à quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, quais sejam:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos orgânicos não são atendidas. Nesta condição, todos os resíduos urbanos coletados serão dispostos no aterro sanitário;
- Cenário Intermediário: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos são plenamente atendidas. Nesta condição serão dispostos no 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 64.

Tabela 64 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal.

Aterro Sanitário	Período de Operação (anos)	Ano de Implantação	Capacidade Total (ton/período)			Capacidade Operacional (ton/dia)		
			Crítica	Intermediária	Ideal	Máxima	Mediana	Ideal
1ª Etapa	9	2017	350.467	290.617	224.709	107	88	68
2ª Etapa	9	2026	274.998	182.789	48.439	84	56	15
Total	**18**		**625.465**	**473.407**	**273.148**	**95**	**72**	**42**

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

O cálculo de demanda de capacidade operacional do aterro sanitário é válido para qualquer que seja a definição do município, em relação à destinação final de seus resíduos sólidos. Para as análises posteriores do PMSB e do PMGIRS, foi considerado o cenário ideal.

e) Formas de Coleta e Transporte dos Resíduos

- Resíduos Domiciliares e de Coleta Comum: A coleta será realizada conforme a atual sistemática do município, com cronograma e itinerários definidos. O transporte poderá ser executado com recursos da própria prefeitura ou por meio de empresa terceirizada.

- Resíduos da Construção Civil, Volumosos, Verdes e Outros: Será determinado um dia na semana para o Cata Bagulho, a ser realizada com recursos da própria prefeitura ou por meio de empresa terceirizada.

- Resíduos de Serviços de Saúde: Tanto a coleta quanto o transporte serão terceirizados para empresa especializada.

Encerramento do Aterro em Valas Existente

O encerramento das atividades operacionais de disposição de resíduos em um aterro sanitário constitui o marco inicial dos trabalhos para recuperação ambiental da área utilizada.

Um aterro sanitário só pode ser considerado encerrado quando estiver estabilizado, tanto do ponto de vista bioquímico como geotécnico, e a área utilizada devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

Mesmo depois de encerradas as atividades de disposição dos resíduos, os maciços dos aterros continuam a apresentar deformações horizontais e verticais muito elevadas e a gerar percolados e gases devido às reações bioquímicas do material orgânico que os constituem. Estas alterações que se processam no maciço do aterro, exigem a sua conservação e manutenção sistemáticas para evitar a formação e o desenvolvimento dos processos de degradação.

Deste modo, é sempre necessária a elaboração e operacionalização de um Plano de Encerramento do Aterro Existente, após a extinção de sua vida útil, que deverá conter os seguintes segmentos:

- Plano de conservação e manutenção;
- Plano de monitoramento geotécnico do terreno e do maciço;
- Plano de monitoramento ambiental;

- Plano de aproveitamento da área, etc.

No presente caso, o município possui um Plano de Encerramento em andamento e, portanto, ainda não implantado.

19.2. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

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

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 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's são classificados segundo a sua composição. Na Tabela 65 discrimina-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 65 - 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 contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

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 66, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

Tabela 66 - 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 67 são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência.

Tabela 67 - 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

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

Como o município de Valinhos não dispõe de um histórico de coleta específica de RCC, para a projeção da geração de resíduos da construção civil ao longo do período do plano foi utilizada, uma taxa de 700 Kg/hab.ano, que se assemelha às maiores taxas observados no estudo acima apresentado, admitindo-se ainda que esta taxa se mantenha constante ao longo de todo o período do plano.

Admitindo-se para o município de Valinhos, a mesma composição típica de RCC apresentada no referido estudo, é possível obter-se uma projeção hipotética discriminada das quantidades de RCC geradas ao longo do período do plano, conforme mostrado na Tabela 67.

Tabela 68 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	População Total (hab)	Geração Anual		Composição (ton/ano)			
		Kg/(hab.x ano)	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2016	115.258	700,00	80.681	48.408	16.136	8.068	8.068
2017	117.540	700,00	82.278	49.367	16.456	8.228	8.228
2018	118.947	700,00	83.263	49.958	16.653	8.326	8.326
2019	120.369	700,00	84.258	50.555	16.852	8.426	8.426
2020	121.809	700,00	85.266	51.160	17.053	8.527	8.527
2021	123.268	700,00	86.288	51.773	17.258	8.629	8.629
2022	124.742	700,00	87.319	52.392	17.464	8.732	8.732
2023	125.818	700,00	88.073	52.844	17.615	8.807	8.807
2024	126.894	700,00	88.826	53.295	17.765	8.883	8.883
2025	127.969	700,00	89.578	53.747	17.916	8.958	8.958
2026	129.045	700,00	90.332	54.199	18.066	9.033	9.033
2027	130.121	700,00	91.085	54.651	18.217	9.108	9.108
2028	130.824	700,00	91.577	54.946	18.315	9.158	9.158
2029	131.528	700,00	92.070	55.242	18.414	9.207	9.207
2030	132.231	700,00	92.562	55.537	18.512	9.256	9.256
2031	132.935	700,00	93.055	55.833	18.611	9.305	9.305
2032	133.638	700,00	93.547	56.128	18.709	9.355	9.355
2033	134.341	700,00	94.039	56.423	18.808	9.404	9.404
2034	135.045	700,00	94.532	56.719	18.906	9.453	9.453
2035	135.748	700,00	95.024	57.014	19.005	9.502	9.502
Total				**1.070.189**	**356.730**	**178.365**	**178.365**

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

Para o presente PMSB e PMGIRS, considerou-se a reciclagem dos resíduos destacados nos Grupos 1, 2 e 3, incluindo-se a previsão de geração de receitas no estudo de viabilidade econômico-financeira.

Ressalta-se que para a finalidade de escolha de área para disposição final ambientalmente adequada de RCC, o município deverá seguir as diretrizes de projeto, implantação e operação especificadas na NBR 15.113 – Resíduos Sólidos da Construção Civil – Aterro – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

19.2.1. Diretrizes e Objetivos para os RCC

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

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no Ecoponto para reservação temporária e reciclagem futura;
- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem, nos primeiros anos do plano;
- Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;

- Geração de receita com o manejo de RCC;
- Destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização).

19.2.2. Metas e Prazos para o Manejo de RCC

Da mesma forma que para os resíduos sólidos urbanos (RSU), as metas aqui estabelecidas para os RCC poderão ser discutidas e eventualmente revistas no âmbito de um consórcio intermunicipal que por ventura venha a ser instituído. A seguir, são apresentadas as principais metas de curto, médio e longo prazo, relativas aos RCC, propostas para o município de Valinhos.

- **Metas de Curto Prazo (2016 a 2019):**
  - Implantação de Área de Transbordo e Triagem (ATT) até 2019;
  - Implantar Usina de Reciclagem de RCC até 2019;
  - Criação de Ecopontos para recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções até 2019;
  - Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, obrigatório para as empresas de construção civil, respeitando a legislação vigente;
  - 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 (2020 a 2023):**
  - Encaminhar para triagem na Área de Transbordo e Triagem (ATT) 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções até 2020;
  - Receber nas Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) os RCC provenientes dos caçambeiros a partir de 2020.

- **Metas de Longo Prazo (2024 a 2035):**
  - Reutilização dos RCC até o ano de 2026;
  - Implementar o uso obrigatório de agregados reciclados em obras e serviços públicos.

19.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS

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

No município de Valinhos, os resíduos volumosos são coletados pela prefeitura através do programa Operação Cidade Limpa, porém não existe quantificação específica para este tipo de resíduo. Deste modo, para se avaliar a projeção dos resíduos volumosos no município, ao longo do período do plano serão 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/m^3.

Os valores apurados na projeção são apresentados na Tabela 69.

Tabela 69 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.

Ano	População Total (hab)	Geração de Anual	
		(ton/ano)	(m^3/ano)
2016	115.258	3.458	8.644
2017	117.540	3.526	8.816
2018	118.947	3.568	8.921
2019	120.369	3.611	9.028
2020	121.809	3.654	9.136
2021	123.268	3.698	9.245
2022	124.742	3.742	9.356
2023	125.818	3.775	9.436
2024	126.894	3.807	9.517
2025	127.969	3.839	9.598
2026	129.045	3.871	9.678
2027	130.121	3.904	9.759
2028	130.824	3.925	9.812
2029	131.528	3.946	9.865
2030	132.231	3.967	9.917
2031	132.935	3.988	9.970
2032	133.638	4.009	10.023
2033	134.341	4.030	10.076
2034	135.045	4.051	10.128
2035	135.748	4.072	10.181
Total		**76.442**	**191.105**

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

19.3.1. 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.

19.3.2. Metas e Prazos para os Resíduos Volumosos

Até o ano de 2021, deverá ser estabelecido 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.

19.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas *in natura* é de 200 Kg/m^3 e triturados é de 450 Kg/m^3.

No município de Valinhos, os serviços relacionados aos resíduos verdes ficam a cargo da prefeitura através do Departamento de Praças e Jardins (DPJ) e de empresa contratada pela prefeitura, que realiza diversos trabalhos relacionados com os resíduos sólidos do município.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, não será possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos verdes gerados ao longo do PMSB e do PMGIRS.

19.4.1. 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.

19.4.2. 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, até o ano de 2018;
- Manter, ao longo do PMSB e do 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.

19.5. 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.

Mediante o exposto, cabe como recomendação do presente PMGIRS, a mudança do modelo vigente no município, de modo que o titular transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação dos RSS para os respectivos geradores. Lembrando sua responsabilidade enquanto titular de criar instrumentos que permitam cobrar e fiscalizar e cumprimento da Lei, especialmente no que diz respeito à destinação adequada dos resíduos, à elaboração dos PGRSS pelos geradores e o licenciamento ambiental pertinente.

19.5.1. Geração de RSS e Objetivos

A quantidade de RSS coletados em 2012, conforme informações do SNIS, foi de 129,0 toneladas, o que corresponde a uma taxa per capita em relação à população total do município de 3,25 kg/1000 hab.ano.

Este valor de taxa per capita de geração de RSS, foi usado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do período do plano, conforme mostradas na Tabela 70.

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.

Tabela 70 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Ano	População Total (hab)	Quantidade de RSS (t)
2016	115.258	150,2
2017	117.540	153,2
2018	118.947	155,0
2019	120.369	156,8
2020	121.809	158,7
2021	123.268	160,6
2022	124.742	162,5
2023	125.818	163,9
2024	126.894	165,3
2025	127.969	166,8
2026	129.045	168,2
2027	130.121	169,6
2028	130.824	170,5
2029	131.528	171,4
2030	132.231	172,3
2031	132.935	173,2
2032	133.638	174,1
2033	134.341	175,1
2034	135.045	176,0
2035	135.748	176,9
Total		**3.320,3**

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

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

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

19.5.2. Metas e Prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

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

19.6. 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.

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.

19.6.1. 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 71.

Tabela 71 - 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 72 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 72 - 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	300	334	500.220	10.373	144.979	144.979
2017	306	341	510.124	10.579	147.849	147.849
2018	309	345	516.230	10.705	149.619	149.619
2019	313	349	522.401	10.833	151.408	151.408
2020	317	353	528.651	10.963	153.219	153.219
2021	320	357	534.983	11.094	155.054	155.054
2022	324	362	541.380	11.227	156.908	156.908
2023	327	365	546.050	11.324	158.262	158.262
2024	330	368	550.720	11.420	159.615	159.615
2025	333	371	555.385	11.517	160.967	160.967
2026	336	374	560.055	11.614	162.321	162.321
2027	338	377	564.725	11.711	163.674	163.674
2028	340	379	567.776	11.774	164.558	164.558
2029	342	381	570.832	11.838	165.444	165.444
2030	344	383	573.883	11.901	166.328	166.328
2031	346	386	576.938	11.964	167.214	167.214
2032	347	388	579.989	12.027	168.098	168.098
2033	349	390	583.040	12.091	168.982	168.982
2034	351	392	586.095	12.154	169.868	169.868
2035	353	394	589.146	12.217	170.752	170.752
Total	**6.625**	**7.389**	**11.058.624**	**229.326**	**3.205.119**	**3.205.119**

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

19.6.2. 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.

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

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

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- 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 Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares e etc.

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

No presente PMSB e PMGIRS, foram estabelecidas metas para o município de Valinhos, 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:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2018;
- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

- 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;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Óleo vegetais de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2017;
- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) 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 engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2016.

- Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

20. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

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

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

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

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos

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

A área para captação permitirá o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades;
- 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 adequados dos resíduos sólidos;

- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

P2: Aproveitamento dos Resíduos Domiciliares Recicláveis Secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro;
- 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;
- 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 ecoponto**,** 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 ao 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;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implementar o manejo de resíduos secos nos programas “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

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.

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”.

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 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;
- 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

É objetivo deste programa:

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

São premissas deste programa:

Como o município de Valinhos é atendido por aterros particulares, o presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro no município ou a continuidade de exportação dos resíduos à um aterro particular. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas:

- A destinação final dos RSU do município poderá ser feita em aterro próprio até o final do PMSB e PMGIRS, a partir da implantação de um novo Aterro Sanitário Municipal; ou, poderá ser exportada ao Aterro Sanitário Particular, localizado no município de Paulínia (CGR – Centro de Gerenciamento de Resíduos - Aterro Sanitário da Estre Ambiental S.A.);
- 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.

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 viabilidade de implantação de um novo 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;

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

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

- Realizar amplo debate 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.

P5: Gestão dos Resíduos da Construção Civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Extinguir ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

O presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro de inertes no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A definição do melhor modelo tecnológico para a gestão dos resíduos da construção civil poderá ser analisada no âmbito de um possível consórcio intermunicipal;
- As ações do presente programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

Definição Conceitual Relativa ao programa:

- Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes no solo, visando à reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113).

São ações deste programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar o recebimento dos resíduos dos caçambeiros mediante cobrança;
- 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;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

Ações que podem ser tratadas no âmbito de um consórcio intermunicipal:

- 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

É premissa deste programa:

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

Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS: O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Atualizar 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 de um possível 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;
- As etapas de destinação dos resíduos dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:

- 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, visando à emancipação funcional e econômica.

P8: Gestão dos Resíduos Verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no ecoponto;
- Elaborar um “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 ecoponto 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.

P9: Gestão dos Resíduos de Logística Reversa

É premissa deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo a viabilização da coleta e restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento e/ou outra destinação.

- 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.

- 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:

- Implantar um programa específico para a coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal;
- Analisar no âmbito de um possível consórcio intermunicipal 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.

- 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:

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

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

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, os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (4R's), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

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

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

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, tais como 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 Valinhos:

A prefeitura de Valinhos promoveu ações de educação ambiental no quesito resíduos sólidos através de programas e projetos sazonais e cuja periodicidade já terminou, dentre as quais se pode destacar:

- Programa “Valinhos, Cidade Sustentável”;
- Projeto “Lixo Consciente”
- Projeto “Sucata que Nada”.

Entretanto, apesar de já estarem sendo tomadas medidas que vão de encontro aos objetivos e metas a serem alcançados com relação aos Resíduos Sólidos, alguns conceitos e temas específicos deverão fazer parte do atual programa de educação ambiental do município. Neste sentido, levando-se em conta as considerações da PNRS com relação à educação ambiental voltada aos resíduos sólidos e as particularidades locais 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 e etc.;

V. No âmbito escolar os diversos assuntos a sem 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 o 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 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.

- **P11: Fortalecimento da Gestão no Setor de Resíduos Sólidos**

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;

- Criar a sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

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

20.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O Quadro 10 apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB e do PMGIRS.

Quadro 10 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.

Resíduo	Objetivos	Prazos
Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	**Área Urbana:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano) **Área Rural:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)
	Redução da Geração per capita	Buscar a redução da geração per capita para 0,70 kg/hab.dia até 2024. Buscar a manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.
	Aproveitamento dos RSU secos recicláveis	40% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029.
	Destinação Final Adequada	Exportar os resíduos para 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 2018.
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 a 2035.
	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
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.

Quadro 10 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

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 2018.
Resíduos de Logística Reversa	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 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 b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2017 Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico
	- 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 2018 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	Até 2017

Quadro 10 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

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

21. 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:

- Aterro Sanitário;
- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecoponto;
- Área de Transbordo e Triagem;
- Usina de Reciclagem de RCC.

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 adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

21.1. 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.

Aterro Sanitário Municipal

Conforme apresentado anteriormente, atualmente a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana coletados pela coleta convencional, é atualmente encaminhado para o Aterro da ESTRE em Paulínia. Como alternativas o município pode optar pela continuidade deste procedimento ao longo de todo o período do plano, ou pela implantação de um novo aterro sanitário municipal.

Para fins de apuração de custos, adotou-se como premissa a implantação de um aterro de resíduos sólidos, em duas etapas, a primeira etapa ou etapa inicial, foi prevista para no ano de 2018, com capacidade de 500.823m³. Numa segunda etapa, prevista para 2027, deverá ser construído um novo aterro, ou ampliado o aterro existente, em 81.829m³.

A previsão do volume do aterro foi feita considerando um acréscimo de 20% de volume de terra em relação ao volume dos resíduos depositados no aterro. Considerou-se também um peso específico de 700 Kg/m³ para o aterro compactado.

Até a implantação do novo aterro, os resíduos sólidos não reciclados continuarão sendo encaminhados ao aterro da ESTRE Paulínia.

A Tabela 73 apresenta informações sobre o novo aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 73 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal.

Item	Etapa	Ano	Capacidade (m³)	Custo Parcial (R$)	Custo Total (R$)
Aterro Sanitário	1º Etapa	2018	500.823	11.023.683,28	12.824.831,09
	2º Etapa	2027	81.829	1.801.147,81	

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

Galpão de Triagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, haverá a necessidade de implantação de um galpão de triagem, com capacidade de atender as metas estabelecidas no plano.

Neste sentido, foi prevista a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 16,6 t/dia em 2018 e, posteriormente, no ano de 2023 foi prevista sua ampliação, totalizando uma capacidade de 33,1 t/dia. Para o cálculo desta capacidade adotou-se a geração de 33,14 t/dia de resíduos ao final do plano (2035), obtida através das projeções.

Unidade de Compostagem

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

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano, demandarão a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano, 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 24,1 t/dia em 2020, e ampliação no ano de 2025, totalizando a capacidade de 48,2 t/dia, sendo que para o cálculo desta capacidade, adotou-se a geração de 48,28 t/dia ao final do plano (2035), obtida através de projeções.

21.2. 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, Área de Transbordo e Triagem (ATT), e de Usinas de Reciclagem de RCC), são apresentados seguir.

Ecoponto

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, o Ecoponto se apresenta como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas 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.

Para fins de apuração de custos foi previsto a implantação de mais 5 (cinco) ecopontos ao longo do período do plano.

Área de Trasbordo e Triagem (ATT)

A ATT deverá ser concebida e dimensionada para a recepção de resíduos oriundos das ações corretivas desenvolvidas pelo órgão de limpeza urbana local, tornando-se uma solução para os resíduos dispostos inadequadamente em espaços públicos.

Paralelamente, a instalação também deverá receber os resíduos gerados em obras públicas e que necessitam de triagem. Além disso, o local deverá concentrar os resíduos coletados no ecoponto e que precisam ser transportados através de veículos de porte maior.

Na concepção do projeto desta instalação, quanto ao dimensionamento dos espaços que comporão a ATT, deverão ser consideradas as etapas básicas:

- 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 Valinhos é recomendável a utilização de 2 (duas) unidades de ATTs, com capacidade operacional de 130 t/dia cada uma, a serem implantadas em 2019.

A avaliação das quantidades de resíduos a serem encaminhadas para reciclagem e destinação final, a partir das ATTs foi feita com base na distribuição anteriormente definida para os resíduos da construção, quais sejam:

- Grupo 1 - Classe A: Concreto, alvenaria, argamassa, corresponde a 60% dos RCCs. Serão encaminhados para reciclagem e para destinação final em aterro, conforme metas as estabelecidas a seguir:
    - 100% destes resíduos serão encaminhados para o aterro da ESTRE no período de 2016 a 2018;
    - A partir da implantação da ATTs em 2019, este tipo de resíduos, após serem triados, serão encaminhados para a Usina de Reciclagem e para os Aterros de Inertes a serem implantados, conforme metas estabelecidas, indicadas no gráfico a seguir.
- Grupo 2 - Classe A: Os solos correspondem a 20% dos RCC’s. Admite-se que 100% destes resíduos serão destinados aos aterros em todo o período do plano;
- Grupo 3 - Classe B: A madeira corresponde a 10% dos RCCs. Admite-se que 100% destes resíduos serão encaminhados para reciclagem.

Os 10% restantes dos RCC’s poderão ser destinados aos aterros a partir dos Ecopontos, onde receberão destinação adequada ou terão destinação específica a partir das ATT’s. Estes resíduos não serão computados na apuração dos volumes.

Usina de Reciclagem de RCC

Foi prevista a implantação de uma unidade para reciclagem dos RCC em 2019, que deverá receber os resíduos dos grupos 1 e 3, conforme estabelecido anteriormente. A capacidade operacional necessária foi estimada em 182 ton./dia.

Aterro de Resíduos da Construção

Conforme o PMGIRS de 2011, o elevado custo de transporte para disposição dos resíduos no aterro de inertes São José, em Campinas, ou para a Unidade de Gerenciamento de RCC da ESTRE em Paulínia, contribui para a disposição clandestina inadequada no município.

Em prosseguimento ao atendimento das metas de reciclagem de RCC estabelecidas anteriormente, recomenda-se a implantação de uma Usina de Reciclagem em 2020, com capacidade de 114 ton./dia.

Até sua implantação, os RCC poderão continuar a ser encaminhados para a destinação final nos aterros particulares, em Paulínia ou Campinas. Neste período é recomendável que haja uma fiscalização rigorosa para se evitar disposições clandestinas.

21.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nas tabelas que se seguem (Tabela 73 a Tabela 75) 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 74 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

Ano	Aterro Sanitário				Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Implantação (R$)	Encerramento (R$)	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	1.188.562,60	1.188.562,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.188.562,60	1.188.562,60	0,00
2017	0,00	1.190.891,51	1.190.891,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.190.891,51	1.190.891,51	0,00
2018	11.023.683,28	1.183.754,62	12.207.437,90	3.323.508,22	334.813,91	3.658.322,13	0,00	0,00	0,00	14.347.191,51	1.518.568,53	15.865.760,04	11.023.683,28
2019	0,00	1.176.258,75	1.176.258,75	0,00	401.475,76	401.475,76	0,00	0,00	0,00	0,00	1.577.734,51	1.577.734,51	0,00
2020	0,00	984.478,16	984.478,16	0,00	518.291,79	518.291,79	315.833,57	321.613,81	637.447,38	315.833,57	1.824.383,77	2.140.217,33	0,00
2021	0,00	899.001,70	899.001,70	0,00	560.451,41	560.451,41	0,00	442.622,70	442.622,70	0,00	1.902.075,81	1.902.075,81	0,00
2022	0,00	815.416,51	815.416,51	0,00	600.497,93	600.497,93	0,00	558.937,35	558.937,35	0,00	1.974.851,78	1.974.851,78	0,00
2023	0,00	731.434,11	731.434,11	3.323.508,22	636.247,72	3.959.755,94	0,00	668.137,62	668.137,62	3.323.508,22	2.035.819,45	5.359.327,67	0,00
2024	0,00	650.075,62	650.075,62	0,00	669.444,33	669.444,33	0,00	771.471,95	771.471,95	0,00	2.090.991,90	2.090.991,90	0,00
2025	0,00	571.429,44	571.429,44	0,00	699.994,45	699.994,45	315.833,57	868.730,27	1.184.563,83	315.833,57	2.140.154,15	2.455.987,72	0,00
2026	0,00	496.463,11	496.463,11	0,00	799.973,73	799.973,73	0,00	992.809,87	992.809,87	0,00	2.289.246,72	2.289.246,72	0,00
2027	0,00	420.174,70	420.174,70	0,00	901.523,81	901.523,81	0,00	1.118.838,90	1.118.838,90	0,00	2.440.537,41	2.440.537,41	0,00
2028	1.801.147,81	341.590,29	2.142.738,09	0,00	1.001.796,04	1.001.796,04	0,00	1.243.282,06	1.243.282,06	1.801.147,81	2.586.668,39	4.387.816,20	1.801.147,81
2029	0,00	262.136,31	262.136,31	0,00	1.103.083,77	1.103.083,77	0,00	1.368.985,51	1.368.985,51	0,00	2.734.205,59	2.734.205,59	0,00
2030	0,00	181.817,34	181.817,34	0,00	1.205.402,89	1.205.402,89	0,00	1.495.968,97	1.495.968,97	0,00	2.883.189,20	2.883.189,20	0,00
2031	0,00	182.781,14	182.781,14	0,00	1.211.792,65	1.211.792,65	0,00	1.503.899,01	1.503.899,01	0,00	2.898.472,80	2.898.472,80	0,00
2032	0,00	183.744,95	183.744,95	0,00	1.218.182,42	1.218.182,42	0,00	1.511.829,04	1.511.829,04	0,00	2.913.756,40	2.913.756,40	0,00
2033	0,00	184.710,11	184.710,11	0,00	1.224.581,21	1.224.581,21	0,00	1.519.770,28	1.519.770,28	0,00	2.929.061,60	2.929.061,60	0,00
2034	0,00	185.673,91	185.673,91	0,00	1.230.970,97	1.230.970,97	0,00	1.527.700,31	1.527.700,31	0,00	2.944.345,19	2.944.345,19	0,00
2035	0,00	186.637,71	186.637,71	0,00	1.237.360,72	1.237.360,72	0,00	1.535.630,34	1.535.630,34	0,00	2.959.628,77	2.959.628,77	0,00
Total	**12.824.831,09**	**12.017.032,59**	**24.841.863,68**	**6.647.016,45**	**15.555.885,50**	**22.202.901,95**	**631.667,13**	**17.450.227,99**	**18.081.895,12**	**20.103.514,67**	**45.023.146,08**	**65.126.660,75**	**12.824.831,09**

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

Tabela 75 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	Ecopontos			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	89.034	89.034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89.034,29	89.034,29
2017	0	89.034	89.034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89.034,29	89.034,29
2018	0	89.034	89.034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89.034,29	89.034,29
2019	27.380	127.192	154.571	167.019,14	563.875,88	730.895,02	1.455.499,18	162.039,00	1.617.538,18	1.649.897,85	853.106,71	2.503.004,56
2020	0	127.192	127.192	0,00	570.621,64	570.621,64	0,00	208.698,64	208.698,64	0,00	906.512,13	906.512,13
2021	0	127.192	127.192	0,00	577.456,42	577.456,42	0,00	256.455,18	256.455,18	0,00	961.103,44	961.103,44
2022	0	127.192	127.192	0,00	584.361,46	584.361,46	0,00	305.319,76	305.319,76	0,00	1.016.873,06	1.016.873,06
2023	0	127.192	127.192	0,00	589.402,05	589.402,05	0,00	354.146,40	354.146,40	0,00	1.070.740,28	1.070.740,28
2024	27.380	139.911	167.291	0,00	594.442,63	594.442,63	0,00	403.763,12	403.763,12	27.379,52	1.138.116,78	1.165.496,30
2025	0	139.911	139.911	0,00	599.478,54	599.478,54	0,00	454.166,38	454.166,38	0,00	1.193.555,94	1.193.555,94
2026	0	139.911	139.911	0,00	604.519,12	604.519,12	0,00	505.362,92	505.362,92	0,00	1.249.793,07	1.249.793,07
2027	0	139.911	139.911	0,00	609.559,71	609.559,71	0,00	557.349,54	557.349,54	0,00	1.306.820,28	1.306.820,28
2028	0	139.911	139.911	0,00	612.852,96	612.852,96	0,00	560.360,71	560.360,71	0,00	1.313.124,69	1.313.124,69
2029	22.215	152.630	174.845	0,00	616.150,89	616.150,89	0,00	563.376,17	563.376,17	22.215,00	1.332.157,26	1.354.372,26
2030	0	152.630	152.630	0,00	619.444,13	619.444,13	0,00	566.387,34	566.387,34	0,00	1.338.461,68	1.338.461,68
2031	0	152.630	152.630	0,00	622.742,07	622.742,07	0,00	569.402,80	569.402,80	0,00	1.344.775,07	1.344.775,07
2032	0	152.630	152.630	0,00	626.035,31	626.035,31	0,00	572.413,97	572.413,97	0,00	1.351.079,49	1.351.079,49
2033	0	152.630	152.630	0,00	629.328,56	629.328,56	0,00	575.425,14	575.425,14	0,00	1.357.383,90	1.357.383,90
2034	0	152.630	152.630	0,00	632.626,49	632.626,49	0,00	578.440,60	578.440,60	0,00	1.363.697,29	1.363.697,29
2035	0	152.630	152.630	0,00	635.919,73	635.919,73	0,00	581.451,77	581.451,77	0,00	1.370.001,71	1.370.001,71
Total	**76.974**	**2.671.029**	**2.748.003**	**167.019**	**10.288.818**	**10.455.837**	**1.455.499**	**7.774.559**	**9.230.059**	**1.699.492**	**20.734.406**	**22.433.898**

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

Tabela 76 - 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	1.188.562,60	1.188.562,60	0,00	89.034,29	89.034,29	0,00	1.301.033,06	1.301.033,06
2017	0,00	1.190.891,51	1.190.891,51	0,00	89.034,29	89.034,29	0,00	1.294.148,25	1.294.148,25
2018	14.347.191,51	1.518.568,53	15.865.760,04	0,00	89.034,29	89.034,29	14.490.802,39	1.625.714,25	16.116.516,64
2019	0,00	1.577.734,51	1.577.734,51	1.649.897,85	853.106,71	2.503.004,56	1.649.897,85	2.449.670,21	4.099.568,05
2020	315.833,57	1.824.383,77	2.140.217,33	0,00	906.512,13	906.512,13	317.464,54	2.752.701,62	3.070.166,16
2021	0,00	1.902.075,81	1.902.075,81	0,00	961.103,44	961.103,44	0,00	2.885.868,75	2.885.868,75
2022	0,00	1.974.851,78	1.974.851,78	0,00	1.016.873,06	1.016.873,06	0,00	3.008.697,64	3.008.697,64
2023	3.323.508,22	2.035.819,45	5.359.327,67	0,00	1.070.740,28	1.070.740,28	3.340.670,87	3.123.939,48	6.464.610,36
2024	0,00	2.090.991,90	2.090.991,90	27.379,52	1.138.116,78	1.165.496,30	27.379,52	3.246.792,01	3.274.171,53
2025	315.833,57	2.140.154,15	2.455.987,72	0,00	1.193.555,94	1.193.555,94	317.464,54	3.351.640,84	3.669.105,38
2026	0,00	2.289.246,72	2.289.246,72	0,00	1.249.793,07	1.249.793,07	0,00	3.558.077,88	3.558.077,88
2027	0,00	2.440.537,41	2.440.537,41	0,00	1.306.820,28	1.306.820,28	0,00	3.760.522,66	3.760.522,66
2028	1.801.147,81	2.586.668,39	4.387.816,20	0,00	1.313.124,69	1.313.124,69	1.801.147,81	3.913.651,88	5.714.799,68
2029	0,00	2.734.205,59	2.734.205,59	22.215,00	1.332.157,26	1.354.372,26	22.215,00	4.080.954,65	4.103.169,65
2030	0,00	2.883.189,20	2.883.189,20	0,00	1.338.461,68	1.338.461,68	0,00	4.236.934,48	4.236.934,48
2031	0,00	2.898.472,80	2.898.472,80	0,00	1.344.775,07	1.344.775,07	0,00	4.258.531,47	4.258.531,47
2032	0,00	2.913.756,40	2.913.756,40	0,00	1.351.079,49	1.351.079,49	0,00	4.280.141,08	4.280.141,08
2033	0,00	2.929.061,60	2.929.061,60	0,00	1.357.383,90	1.357.383,90	0,00	4.301.729,09	4.301.729,09
2034	0,00	2.944.345,19	2.944.345,19	0,00	1.363.697,29	1.363.697,29	0,00	4.323.326,06	4.323.326,06
2035	0,00	2.959.628,77	2.959.628,77	0,00	1.370.001,71	1.370.001,71	0,00	4.344.914,05	4.344.914,05
Total	**20.103.514,67**	**45.023.146,08**	**65.126.660,75**	**1.699.492,37**	**20.734.405,64**	**22.433.898,01**	**21.967.042,51**	**66.098.989,43**	**88.066.031,93**

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

22. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

22.1. 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 urbana 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 76 os quais serão usados nas projeções.

Tabela 77 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta de RSD e RLU	R$/ton	97,6
Coleta de RSS	R$/kg	4.350,00
Varrição	R$/Km	54,68
Extensão de varrição	Km varrido / (hab.x ano)	0,39

Fonte: SNIS, 2012.

Na Tabela 78 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 78 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos		Despesas com Varrição (R$)	Despesas Totais (R$)
	Domiciliares/ Públicos (R$/ton)	Saúde (R$/kg)		
2.016	3.482.806,76	653.313,18	2.354.892,62	6.491.012,56
2.017	3.551.481,03	666.248,16	2.402.332,99	6.620.062,19
2.018	3.593.895,29	674.223,41	2.450.757,60	6.718.876,30
2.019	3.636.758,41	682.283,69	2.480.962,83	6.800.004,93
2.020	3.577.933,50	690.446,00	2.511.518,02	6.779.897,51
2.021	3.517.249,80	698.716,00	2.542.445,02	6.758.410,82
2.022	3.454.523,86	707.071,02	2.573.809,47	6.735.404,35
2.023	3.378.631,43	713.170,08	2.605.502,00	6.697.303,51
2.024	3.300.991,15	719.269,14	2.628.883,17	6.649.143,46
2.025	3.221.523,23	725.362,52	2.652.308,08	6.599.193,84
2.026	3.248.513,96	731.461,58	2.675.732,99	6.655.708,53
2.027	3.275.529,63	737.560,64	2.699.157,90	6.712.248,17
2.028	3.293.198,79	741.545,43	2.722.626,56	6.757.370,78

Tabela 77 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos (Continuação).

2.029	3.310.843,02	745.535,89	2.738.308,78	6.794.687,69
2.030	3.328.512,18	749.520,68	2.753.991,01	6.832.023,87
2.031	3.346.156,41	753.511,14	2.769.695,10	6.869.362,66
2.032	3.363.800,64	757.495,93	2.785.399,20	6.906.695,77
2.033	3.381.469,80	761.480,72	2.801.103,30	6.944.053,82
2.034	3.399.114,02	765.471,18	2.816.851,14	6.981.436,34
2.035	3.416.758,23	769.455,98	2.832.577,10	7.018.791,31
Total	**68.079.691,14**	**14.443.142,37**	**52.805.002,58**	**135.328.203,08**

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

22.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos 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.

- **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 conforme apresentado na Tabela 79.

Tabela 79 - 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	12.263,00	Limpo
Alumínio	2.800,00	Limpo
Vidro Incolor	180,00	Limpo
Vidro Colorido	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 e etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na Tabela 80.

Tabela 80 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.

Grupo	Material	% RSU	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RS Recicláveis
			Índice	%RSU			
Papel/papelão	Papel Branco	6,97%	60%	4,18%	40%	1,7%	5,1%
	Outros Papéis/Papelão				60%	2,5%	7,6%
Plástico	Plástico Filme	14,06%	90%	12,65%	100%	12,7%	38,5%
	Plástico Rígido	4,73%	40%	1,89%	100%	1,9%	5,8%
Embalagem	Embalagem PET	0,98%	90%	0,88%	100%	0,9%	2,7%
	Embalagem Longa Vida	1,65%	90%	1,49%	100%	1,5%	4,5%
Material Ferroso	Sucata de Aço	0,69%	90%	0,62%	100%	0,6%	1,9%
Material Não Ferroso	Cobre	1,14%	90%	1,03%	30%	0,3%	0,9%
	Alumínio				70%	0,7%	2,2%
Vidro	Vidro Incolor	2,61%	40%	1,04%	40%	0,4%	1,3%
	Vidro Colorido				60%	0,6%	1,9%
Total		**32,83%**		**23,79%**		**23,79%**	**72,45%**

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

Receitas Potenciais com a Unidade de Compostagem

Da mesma forma que, 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 81.

Tabela 81 - 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 avaliação das receitas potenciais com os RCC considerou-se as seguintes situações:

- Receitas advindas da venda de produtos gerados na Usina de Reciclagem de RCC;
- Receitas advindas do recebimento de caçambas de terceiros nas unidades de processamento de RCC.

Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos

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

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas chegam a R$ 205.908.196,29 conforme mostra a Tabela 82.

Tabela 82 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC.

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$)
136.867.073,27	18.426.151,38	155.293.224,65	44.591.225,00	6.023.746,65	50.614.971,65	**205.908.196,29**
66,5%	**8,9%**	**75,4%**	**21,7%**	**2,9%**	**24,6%**	**100,0%**

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

Na Tabela 83 é apresentada a projeção anual das receitas potenciais, ao longo do período do plano.

Tabela 83 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

ANO	Usina de Reciclagem (R$)	Usina de Compostagem (R$)	Aterro /ATT de RCC (R$)	Usina DE RCC (R$)	Receita Total com RS (R$)
2.016	1.767.541,25	0,00	2.017.015,00	0,00	3.784.556,25
2.017	2.313.747,13	0,00	2.056.950,00	0,00	4.370.697,13
2.018	2.872.701,68	0,00	2.081.572,50	0,00	4.954.274,18
2.019	3.444.685,70	0,00	2.106.457,50	0,00	5.551.143,20
2.020	4.447.054,12	341.520,63	2.131.657,50	0,00	6.920.232,26
2.021	4.808.680,61	470.008,61	2.157.190,00	0,00	7.435.879,22
2.022	5.135.303,30	591.564,21	2.182.985,00	0,00	7.909.852,51
2.023	5.440.716,18	707.098,52	2.201.815,00	0,00	8.349.629,70
2.024	5.724.134,33	816.393,73	2.220.645,00	0,00	8.761.173,05
2.025	5.984.888,60	919.243,56	2.239.457,50	0,00	9.143.589,66
2.026	6.839.282,26	1.050.473,38	2.258.287,50	0,00	10.148.043,14
2.027	7.685.137,15	1.180.391,70	2.277.117,50	0,00	11.142.646,36
2.028	8.539.608,46	1.311.633,45	2.289.420,00	0,00	12.140.661,90
2.029	9.402.818,68	1.444.217,44	2.301.740,00	0,00	13.148.776,12
2.030	10.274.633,05	1.578.122,99	2.314.042,50	990.780,44	15.157.578,97
2.031	10.328.811,02	1.586.444,40	2.326.362,50	996.055,37	15.237.673,29
2.032	10.383.065,55	1.594.777,58	2.338.665,00	1.001.322,81	15.317.830,94
2.033	10.437.243,49	1.603.098,99	2.350.967,50	1.006.590,24	15.397.900,23
2.034	10.491.421,41	1.611.420,40	2.363.287,50	1.011.865,18	15.477.994,48
2.035	10.545.599,28	1.619.741,80	2.375.590,00	1.017.132,61	15.558.063,70
Total	**136.867.073,27**	**18.426.151,38**	**44.591.225,00**	**6.023.746,65**	**205.908.196,29**

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

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.

A seguir, apresenta-se 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 83 e na Tabela 84.

Tabela 84 - 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 (R$)	Resultado (R$)
2016	6.559.686,83	1.301.033,06	0,00	7.860.719,90	3.784.556,25	-4.076.163,65
2017	6.662.476,44	1.294.148,25	0,00	7.956.624,70	4.370.697,13	-3.585.927,57
2018	6.761.739,43	1.625.714,25	14.490.802,39	22.878.256,06	4.954.274,18	-17.923.981,88
2019	6.843.406,69	2.449.670,21	1.649.897,85	10.942.974,74	5.551.143,20	-5.391.831,54
2020	6.822.662,34	2.752.701,62	317.464,54	9.892.828,50	6.920.232,26	-2.972.596,24
2021	6.800.367,42	2.885.868,75	0,00	9.686.236,17	7.435.879,22	-2.250.356,95
2022	6.765.094,16	3.008.697,64	0,00	9.773.791,80	7.909.852,51	-1.863.939,29
2023	6.726.146,82	3.123.939,48	3.340.670,87	13.190.757,17	8.349.629,70	-4.841.127,47
2024	6.677.059,64	3.246.792,01	27.379,52	9.951.231,17	8.761.173,05	-1.190.058,12
2025	6.626.184,57	3.351.640,84	317.464,54	10.295.289,95	9.143.589,66	-1.151.700,29
2026	6.682.724,20	3.558.077,88	0,00	10.240.802,08	10.148.043,14	-92.758,93
2027	6.729.917,33	3.760.522,66	0,00	10.490.439,99	11.142.646,36	652.206,37
2028	6.775.015,01	3.913.651,88	1.801.147,81	12.489.814,69	12.140.661,90	-349.152,79
2029	6.812.356,86	4.080.954,65	22.215,00	10.915.526,50	13.148.776,12	2.233.249,62
2030	6.849.668,10	4.236.934,48	0,00	11.086.602,58	15.157.578,97	4.070.976,39
2031	6.887.006,88	4.258.531,47	0,00	11.145.538,35	15.237.673,29	4.092.134,94
2032	6.924.364,93	4.280.141,08	0,00	11.204.506,02	15.317.830,94	4.113.324,92
2033	6.961.698,04	4.301.729,09	0,00	11.263.427,13	15.397.900,23	4.134.473,10
2034	6.999.080,55	4.323.326,06	0,00	11.322.406,61	15.477.994,48	4.155.587,87
2035	7.036.435,50	4.344.914,05	0,00	11.381.349,56	15.558.063,70	4.176.714,14
Total	**135.903.091,73**	**66.098.989,43**	**21.967.042,51**	**223.969.123,67**	**205.908.196,29**	**-18.060.927,38**
VPL	**104.473.718,57**	**47.044.193,63**	**21.495.790,51**	**173.013.702,71**	**142.717.593,77**	**-30.296.108,93**

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

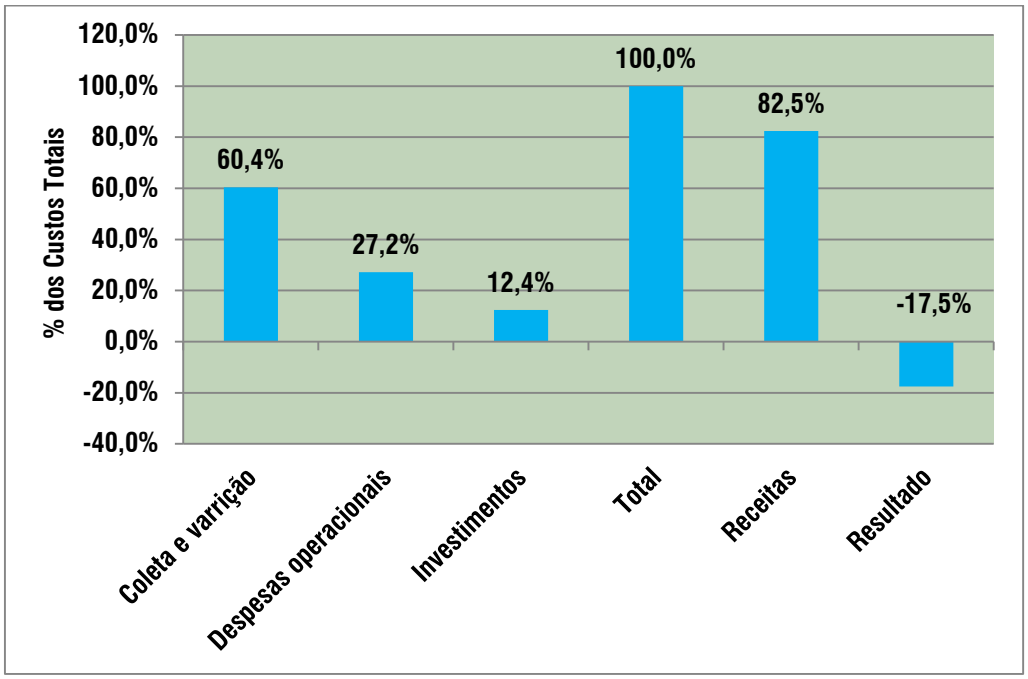
Tabela 85 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

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)	6.559.687	1.301.033	0	7.860.720	3.784.556	-4.076.164
Curto Prazo (2017-2019)	20.267.623	5.369.533	16.140.700	41.777.855	14.876.115	-26.901.741
Médio Prazo (2020-2023)	27.114.271	11.771.207	3.658.135	42.543.614	30.615.594	-11.928.020
Longo Prazo (2024-2035)	81.961.512	47.657.216	2.168.207	131.786.935	156.631.932	24.844.997
Total	**135.903.092**	**66.098.989**	**21.967.043**	**223.969.124**	**205.908.196**	**-18.060.927**
VPL	**104.473.719**	**47.044.194**	**21.495.791**	**173.013.703**	**142.717.594**	**-30.296.109**

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

O Gráfico 18 apresenta o perfil geral dos custos com o manejo de resíduos sólidos.

Gráfico 18 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.

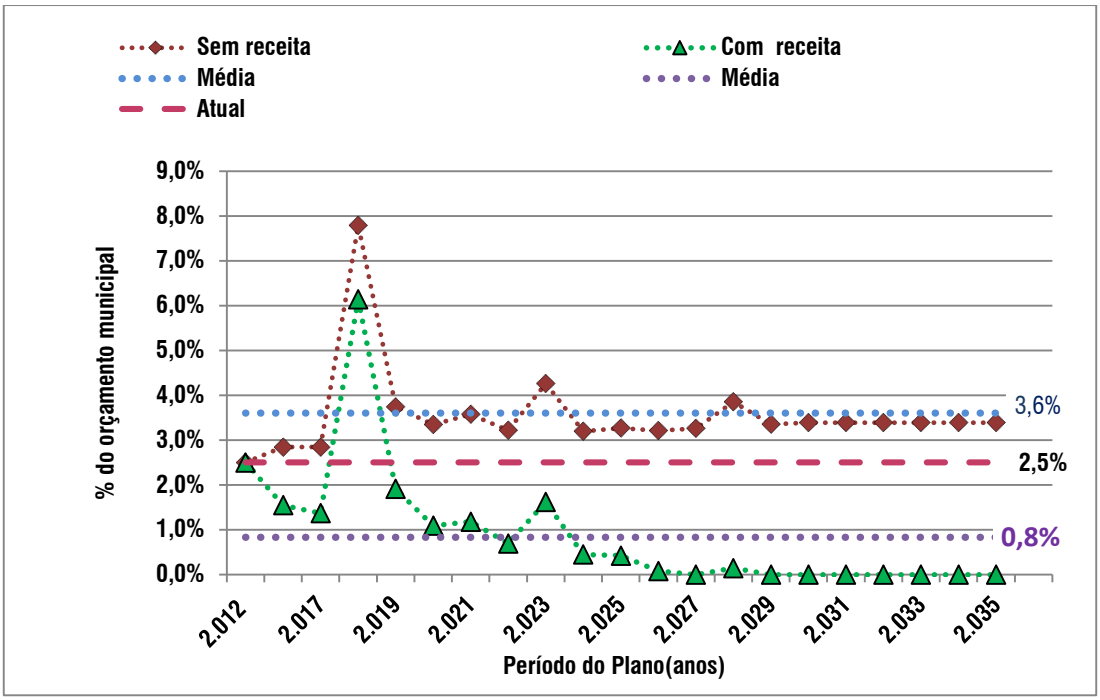


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Pode-se observar no balanço, que no longo prazo, o sistema deixa de ser deficitário. Considerando o fato de que atualmente, a despesa com resíduos sólidos é da ordem de 2,5% do orçamento municipal (SNIS, 2012), é possível, a grosso modo, projetar o impacto que as ações do plano terão sobre o orçamento do município, conforme apresentado no Gráfico 19.

De acordo com o gráfico, a não utilização do potencial de receita com o manejo dos resíduos sólidos do município, fará com que os custos se situem na faixa de 3,0% a 8,0% da receita municipal, com média de 3,6% ao longo do período do plano.

Gráfico 19 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.



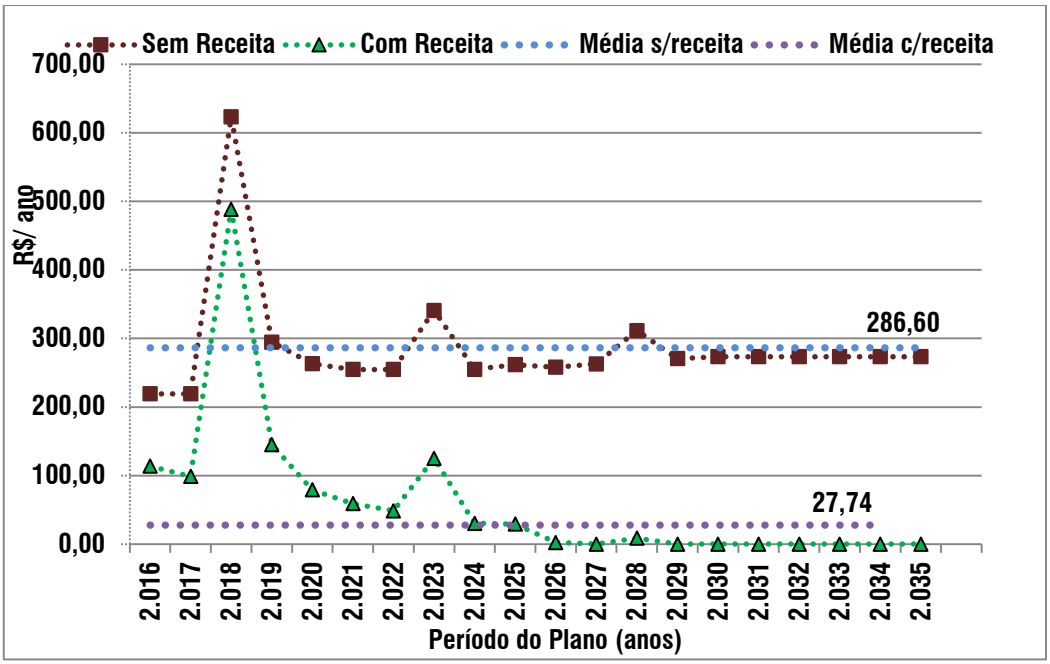
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

A Lei Federal nº 11.445/2007 define, no seu Art. 29, que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos sejam assegurados, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. Nestas circunstâncias, o déficit orçamentário com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos serão repassados para a população atendida com os serviços.

A título de ilustração, apresentamos no Gráfico 20 a distribuição do déficit orçamentário por domicílio atendido, ao longo do período do plano, onde se pode observar que, no caso do não aproveitamento do potencial de receitas, o valor médio deste indicador é de R$ 286,60 por domicílio.

Aqui, mais uma vez é possível notar a importância do aproveitamento do potencial de geração de receitas com os resíduos sólidos, na medida em que este déficit diminui significativamente no médio e longo prazo, de modo que o valor médio no período do plano é de R$ 27,74 por domicílio.

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

24. 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 Valinhos visando o 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.

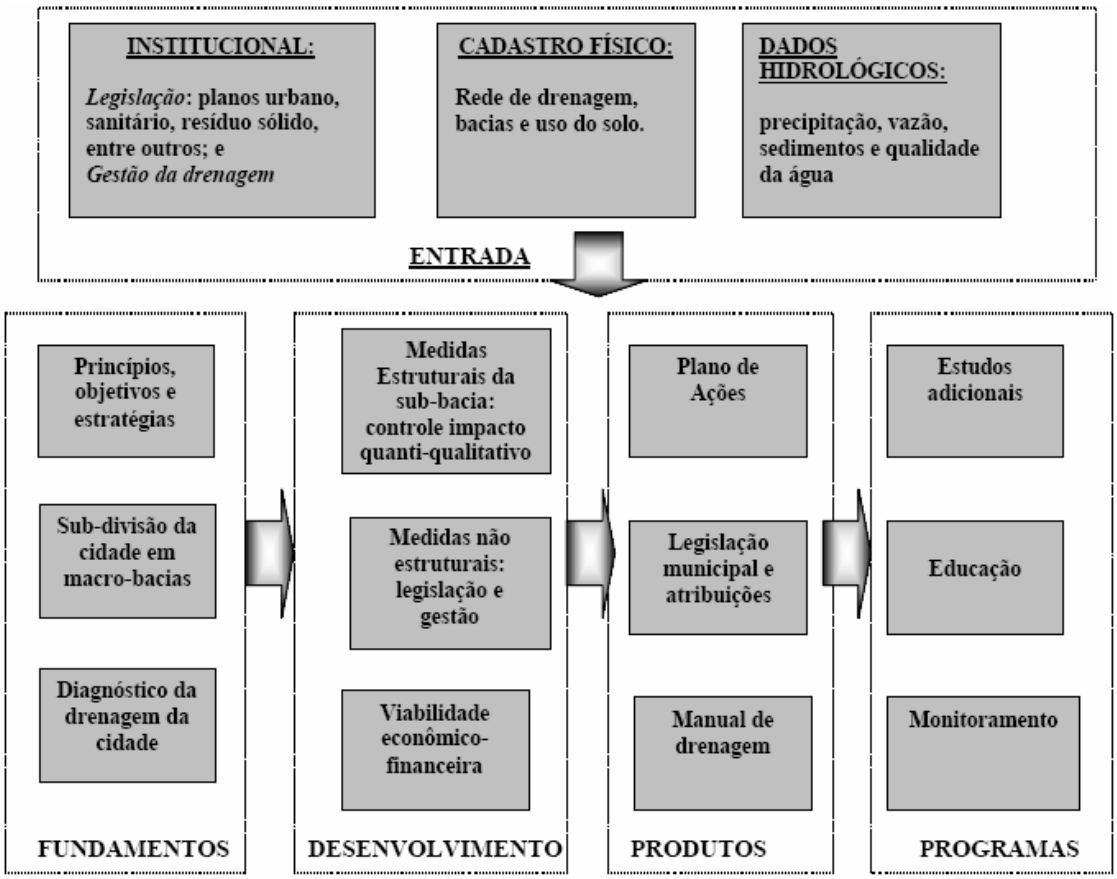
Assim, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas 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, 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.

24.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

24.1.1. 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, consequentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

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 detenção, 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 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.

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.

24.1.2. Objetivos

A concepção dos sistemas de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços a que estão relacionados, devem ser realizados visando o 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.

24.1.3. Estratégias

A gestão dos serviços de manejo de águas pluviais pode 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.

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 produz 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 degradas 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:

- Reservatórios de detenção 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.

25. 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;
- Estruturas 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 o atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Valinhos:

- Curto Prazo – 1 a 4 anos:

- Estabelecer uma organização institucional para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais do município;
- Estabelecer uma programação de implantação das medidas previstas no Plano Macrodrenagem do Ribeirão Pinheiros;
- Organizar e complementar o cadastro dos sistemas de manejo de águas pluviais municipal;
- 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 ação para eventos de emergência e contingência.

- Médio Prazo – 4 a 8 anos:

- Eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
- Implantar e adaptar o sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

- Longo Prazo – 8 a 20 anos:

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município.

26. 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.

A seguir, são apresentadas as diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

26.1. 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.

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 destas 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.

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).

- Captação 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 comparadas aos outros dispositivos de armazenamento já apresentados, 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.

No município de Valinhos, tais 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 inserida no código de obras ou em lei específica.

26.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

26.2.1. 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.

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.

No caso do município de Valinhos, as áreas urbanas em expansão tendem a suprimir as áreas de várzea e por esta razão, 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.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível 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.

26.2.2. 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.

Atualmente, incentiva-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, reneutralizando 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/corrida, 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 juntos 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 Plano Diretor do Município de Valinhos considera como áreas de proteção, destinadas a resguardar a drenagem urbana, as sub-bacias dos córregos Ponte Alta, Dois Córregos e Invernada e do ribeirão Pinheiros localizada ao norte do município.

26.3. 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, carreiam diversos poluentes, causando a poluição destas águas e, consequentemente, 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 à sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O Quadro 11 apresenta os principais tipos de poluentes urbanos e suas respectivas fontes e impactos:

Quadro 11 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.

POLUENTES	ORIGEM	IMPACTOS
Nitrogênio e fósforo	• Lançamento de efluentes; • Desmatamento; • Fertilizantes.	• Redução do oxigênio dissolvido (OD); • Crescimento de algas; • Degradação da água de consumo.
Sedimentos	• Obras de construção; • Áreas desmatadas; • Processos erosivos.	• Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática.
Organismos patogênicos	• Lançamento de efluentes; • Sistemas sépticos inadequados.	• Riscos à saúde humana pelo consumo; • Inviabilidade do uso recreacional.
Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc.	• Processos industriais; • Resíduos de óleo de motores; • Mineração; • Queima de combustíveis.	• Toxidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.
Pesticidas e produtos sintéticos	• Herbicidas, fungicidas, inseticidas; • Processos industriais; • Lavagem de solos contaminados.	• Toxidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.

Fonte: RIGHETTO, 2009.

No município de Valinhos 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.

26.4. 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.

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 urbana, 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.

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 detenção de sedimentos.

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, consequentemente, 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 domiciliar 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.

26.5. 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.

26.5.1. 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 fenômenos 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 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, carreia 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 a práticas agrícolas inadequadas;
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

26.5.2. 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, 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 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 de 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.

b) Ampliação da Cobertura Vegetal - Reflorestamento Conservacionista

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios e manejo de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram degradadas. 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.

É recomendável que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, que 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. As origens dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, estão relacionadas 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 as águas pluviais provenientes das áreas adjacentes cheguem 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 as 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.

- 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, 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; etc.

26.5.3. 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;
- Resolução SMA Nº 32, de 03 de abril de 2014: Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

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 agronômicas 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 n° 8.421/1993, estabelece as seguintes penalidades:

Artigo 2º- Ficam inseridos no artigo 14 da Lei n° 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."

Em relação a legislação Federal, destaca-se:

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Estes e outros aspectos da legislação vigente devem nortear as ações e as relações entre os produtores rurais e poder público municipal.

26.5.4. Recomendações Para Obtenção de Recursos para o Controle de Águas Pluviais em Áreas Rurais

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 à 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. 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 Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2016 a 2019;
- Médio Prazo: 2020 a 2023;
- Longo Prazo: 2024 a 2035.

27.1. 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.

b) Médio e Longo Prazo

- Implantar medidas propostas pelo PDMAP.

27.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

A 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, que 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.

27.3. 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.

27.4. 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;
- Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes;
- Implantar sistema de monitoramento de cursos d'água;
- Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionaliza-las.

b) Médio e Longo Prazo

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

27.5. 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 o 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 programas 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) Medio e Longo Prazo

- Monitorar as medidas previstas no curto prazo.

28. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no PMSB, foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

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.

28.1. 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 a seguir no Quadro 12.

Quadro 12 - 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**	103.000,00	1.030,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.	**Curto Prazo**	**Até 2017**	123.000,00	1.230,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência.	**Curto Prazo**	**Até 2017**	66.200,00	30.000,00
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**	119.000,00	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**	131.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem.	**Curto, Médio e Longo Prazo**	**A partir de 2017**	107.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem.	**Curto, Médio e Longo Prazo**	**A partir de 2018**	104.000,00	0,00
PA-8	Contratação de estudos para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	**Curto Prazo**	**Até 2018**	87.000,00	0,00
PA-9	Contratação de serviços especializados para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	**Médio Prazo**	**Até 2020**	87.000,00	870,00
PA-10	Contratar 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.	**Médio Prazo**	**Até 2020**	85.500,00	855,00

Quadro 12 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais (Continuação).

PA-11	Contratar estudos e implantar regras operacionais para as represas com foco no abastecimento de água e controle de enchentes.	**Médio Prazo**	**Até 2020**	80.000,00	800,00
PA-12	Contratar estudos para implantação de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	**Médio Prazo**	**Até 2020**	129.000,00	1.290,00
PA-13	Implantar de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil.	**Médio Prazo**	**Até 2020**	227.000,00	2.270,00
TOTAL GERAL				**1.448.700,00**	**-**

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

28.2. 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 o avanço do estadode 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 85 mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

Tabela 86 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços.

Ano	População Urbana (hab)	Incremento anual de população (hab)	Estimativa do aumento da área urbanizada (km²)
2.016	117.540	2.282	0,405
2.017	118.947	1.407	0,250
2.018	120.369	1.422	0,252
2.019	121.809	1.440	0,256
2.020	123.268	1.459	0,259
2.021	124.742	1.474	0,262
2.022	125.818	1.076	0,191
2.023	126.894	1.076	0,191
2.024	127.969	1.076	0,191
2.025	129.045	1.076	0,191
2.026	130.121	1.076	0,191
2.027	130.824	703	0,125
2.028	131.528	703	0,125
2.029	132.231	703	0,125

Tabela 85 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços (Continuação).

2.030	132.935	703	0,125
2.031	133.638	703	0,125
2.032	134.341	703	0,125
2.033	135.045	703	0,125
2.034	135.748	703	0,125
2.035	136.451	703	0,125

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

Sistemas 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 86 mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

Tabela 87 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.

Período do Plano	Área urbanizada a ser atendida com o sistema de microdrenagem (km²)	Custo Total R$
Curto Prazo (2016 - 2019)	1,162	13.948.190,21
Médio Prazo (2020 - 2023)	0,902	10.825.975,87
Longo Prazo (2024 - 2035)	1,696	20.348.910,50
Total	**3,760**	**45.123.076,58**

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

Sistemas de Macrodrenagem

A Tabela 88 adiante mostra um resumo das intervenções propostas para o sistema de macrodrenagem em função dos períodos de planejamento. O custo das intervenções foi estimado a partir do custo de projetos similares, entretanto somente a elaboração dos projetos executivos fornecerão os orçamentos mais detalhados.

Tabela 88 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R$)
1. Implantação de Parques Municipais			
Parque Linear do Ribeirão Pinheiros	Curto Prazo	2016	20.000.000,00
Parque Linear do Córrego Ponte Alta	Curto Prazo	2018	4.550.000,00
Parque Linear do Córrego Dois Córregos	Médio Prazo	2022	2.660.000,00
Parque Linear do Córrego Jurema	Médio Prazo	2022	3.325.000,00
Sub-total 1			**30.535.000,00**
2. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias			
Córrego Invernada (INV-1 e INV-2)	Curto Prazo	2017	22.500.000,00
Córrego São José (SJO-2, SJO-3, SJO-5 e SJO-6)	Curto Prazo	2018	31.680.000,00
Ribeirão Ponte Alta (PTA-3, PTA-7, PTA-8 e PTA-9)	Médio Prazo	2019-2022	70.920.000,00
Ribeirão dos Ortizes (ORT-1, ORT-2, ORT-3 e ORT-4)	Longo Prazo	2023-2024	66.520.000,00
Ribeirão Bom Jardim (BJA-1, BJA-2, BJA-3, BJA-4 e BJA-5)	Longo Prazo	2025-2028	80.640.000,00
Sub-total 2			**272.260.000,00**
3. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)			
Ribeirão dos Pinheiros	Curto Prazo	2016	7.000.000,00
Córrego Invernada	Curto Prazo	2017	6.500.000,00
Sub-total 3			**13.500.000,00**
4. Intervenções em travessias			
Ribeirão Ponte Alta	Curto Prazo	2018	850.000,00
Ribeirão Bom Jardim	Médio Prazo	2022	150.000,00
Ribeirão São José	Médio Prazo	2022	150.000,00
Córrego Jurema	Médio Prazo	2022	300.000,00
Ribeirão Samambaia	Médio Prazo	2022	200.000,00
Sub-total 4			**1.650.000,00**
Total			**317.945.000,00**

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

Em relação as áreas rurais, visando manter boas condições futuras é recomendável que a prefeitura realize os procedimentos e ações junto aos proprietários rurais, conforme diretrizes anteriormente apresentadas, no item- "DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL", com ênfase nas estradas rurais que cortam o município, tendo em conta que as deficiências no sistema de drenagem destas estradas causam problemas nas propriedades lindeiras, tais como erosão, alagamento, assoreamento de corpos d'água, deterioração de áreas de nascentes, etc. Os custos relativos às intervenções necessárias, conforme estabelecido nas diretrizes referidas, não foram incluídos no orçamento geral, tendo em conta que deverão ser obtidos através do credenciamento do município no "Projeto Integra São Paulo" e no "Programa Melhor Caminho".

29. 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. 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 3,14 habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010.

A seguir a Tabela 88 demonstra a estimativa das despesas com manutenção do Sistema de Drenagem ao longo do Plano.

Tabela 89 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.

Período do Plano	População Urbana (hab.)	Nº de Domicílios Urbanos (unid.)	Despesas com manutenção (R$)
Curto Prazo (2016 - 2019)	460.474	144.803	5.502.519
Médio Prazo (2020 - 2023)	481.691	151.475	5.756.056
Longo Prazo (2024 – 2035)	1.398.190	439.682	16.707.931
Total	**3.117.799**	**980.440**	**27.966.506**

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

30. 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 nas tabelas a seguir (Tabela 89 e Tabela 90).

Tabela 90 - 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 Microdrenagem	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	1.351.186,79	4.858.765,08	0,00	4.858.765,08	0,00	0,00	0,00	1.351.186,79	4.858.765,08	0,00	4.858.765,08	6.209.951,87
2017	1.367.366,67	2.995.741,66	27.000.000,00	29.995.741,66	500.000,00	0,00	500.000,00	1.367.366,67	29.995.741,66	500.000,00	30.495.741,66	31.863.108,33
2018	1.383.701,89	3.027.679,21	29.000.000,00	32.027.679,21	1.012.650,00	390.000,00	1.402.650,00	1.773.701,89	32.027.679,21	1.012.650,00	33.040.329,21	34.814.031,09
2019	1.400.264,15	3.066.004,26	37.080.000,00	40.146.004,26	1.865.550,00	420.000,00	2.285.550,00	1.820.264,15	40.146.004,26	1.865.550,00	42.011.554,26	43.831.818,41
2020	1.417.029,56	3.106.458,48	23.640.000,00	26.746.458,48	999.830,00	420.000,00	1.419.830,00	1.837.029,56	26.746.458,48	999.830,00	27.746.288,48	29.583.318,04
2021	1.433.974,21	3.138.396,03	23.640.000,00	26.778.396,03	2.031.710,00	420.000,00	2.451.710,00	1.853.974,21	26.778.396,03	2.031.710,00	28.810.106,03	30.664.080,24
2022	1.446.342,14	2.290.560,68	23.640.000,00	25.930.560,68	1.272.890,00	480.000,00	1.752.890,00	1.926.342,14	25.930.560,68	1.272.890,00	27.203.450,68	29.129.792,82
2023	1.458.710,06	2.290.560,68	6.785.000,00	9.075.560,68	332.500,00	420.000,00	752.500,00	1.878.710,06	9.075.560,68	332.500,00	9.408.060,68	11.286.770,74
2024	1.471.077,99	2.290.560,68	33.260.000,00	35.550.560,68	1.391.440,00	420.000,00	1.811.440,00	1.891.077,99	35.550.560,68	1.391.440,00	36.942.000,68	38.833.078,67
2025	1.483.445,91	2.290.560,68	33.260.000,00	35.550.560,68	1.363.300,00	420.000,00	1.783.300,00	1.903.445,91	35.550.560,68	1.363.300,00	36.913.860,68	38.817.306,59
2026	1.495.813,84	2.290.560,68	20.160.000,00	22.450.560,68	1.152.300,00	420.000,00	1.572.300,00	1.915.813,84	22.450.560,68	1.152.300,00	23.602.860,68	25.518.674,52
2027	1.503.903,77	1.497.657,91	20.160.000,00	21.657.657,91	862.000,00	420.000,00	1.282.000,00	1.923.903,77	21.657.657,91	862.000,00	22.519.657,91	24.443.561,69
2028	1.511.981,76	1.497.657,91	20.160.000,00	21.657.657,91	853.790,00	420.000,00	1.273.790,00	1.931.981,76	21.657.657,91	853.790,00	22.511.447,91	24.443.429,67
2029	1.520.071,70	1.497.657,91	20.160.000,00	21.657.657,91	854.200,00	420.000,00	1.274.200,00	1.940.071,70	21.657.657,91	854.200,00	22.511.857,91	24.451.929,61
2030	1.528.161,64	1.497.657,91	0,00	1.497.657,91	48.400,00	420.000,00	468.400,00	1.948.161,64	1.497.657,91	48.400,00	1.546.057,91	3.494.219,55
2031	1.536.239,62	1.497.657,91	0,00	1.497.657,91	48.930,00	420.000,00	468.930,00	1.956.239,62	1.497.657,91	48.930,00	1.546.587,91	3.502.827,54
2032	1.544.329,56	1.497.573,60	0,00	1.497.573,60	44.310,00	420.000,00	464.310,00	1.964.329,56	1.497.573,60	44.310,00	1.541.883,60	3.506.213,16
2033	1.552.407,55	1.497.404,54	0,00	1.497.404,54	49.900,00	420.000,00	469.900,00	1.972.407,55	1.497.404,54	49.900,00	1.547.304,54	3.519.712,09
2034	1.560.497,48	1.497.150,30	0,00	1.497.150,30	50.000,00	420.000,00	470.000,00	1.980.497,48	1.497.150,30	50.000,00	1.547.150,30	3.527.647,78
2035	1.568.575,47	1.496.810,44	0,00	1.496.810,44	51.500,00	420.000,00	471.500,00	1.988.575,47	1.496.810,44	51.500,00	1.548.310,44	3.536.885,91
Total	**29.535.081,76**	**45.123.076,58**	**317.945.000,00**	**363.068.076,58**	**14.785.200,00**	**7.590.000,00**	**22.375.200,00**	**37.125.081,76**	**363.068.076,58**	**14.785.200,00**	**377.853.276,58**	**414.978.358,34**
VPL	**10.727.273,69**	**20.659.679,93**	**146.973.580,46**	**167.633.260,39**	**6.516.301,37**	**2.433.132,44**	**8.949.433,81**	**13.160.406,12**	**167.633.260,39**	**6.516.301,37**	**174.149.561,76**	**187.309.967,89**

Legenda: (I+G+O+M) = Implantação +Gestão + Operação + Manutenção.

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia, 2015.

Tabela 91 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

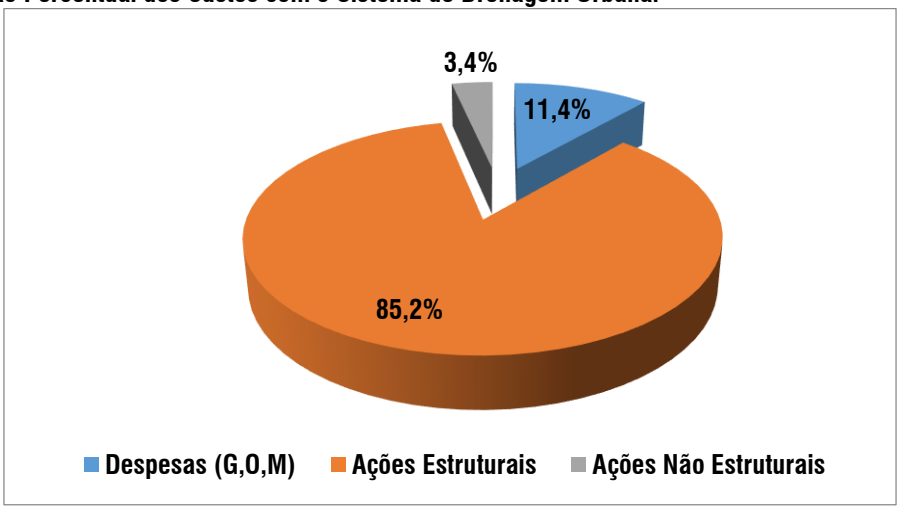
Período	Resultado Final (R$)				
	Despesas com G+O+M	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)*
Imediato	1.351.186,79	4.858.765,08	0,00	4.858.765,08	6.209.951,87
Curto Prazo	6.312.519,50	107.028.190,21	3.378.200,00	110.406.390,21	116.718.909,70
Médio Prazo	7.496.055,97	88.530.975,87	4.636.930,00	93.167.905,87	100.663.961,84
Longo Prazo	23.316.506,29	167.508.910,50	6.770.070,00	174.278.980,50	197.595.486,79
Total	**50.286.479,87**	**376.911.096,38**	**15.078.240,00**	**391.989.336,38**	**442.275.816,25**
VPL	**13.160.406,12**	**167.633.260,39**	**6.516.301,37**	**174.149.561,76**	**187.309.967,89**

Legenda: (I+G+O+M) = Implantação +Gestão + Operação + Manutenção.

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

Da análise dos dados constata-se que, o custo total para implementação das metas do plano, serão da ordem de R$ 442,3 milhões a valor nominal ou R$ 187,3 milhões a valor presente, sendo que as despesas com a manutenção, gestão e operação, correspondem a cerca de 11,4% e os investimentos 88,6%, conforme ilustrado no Gráfico 21.

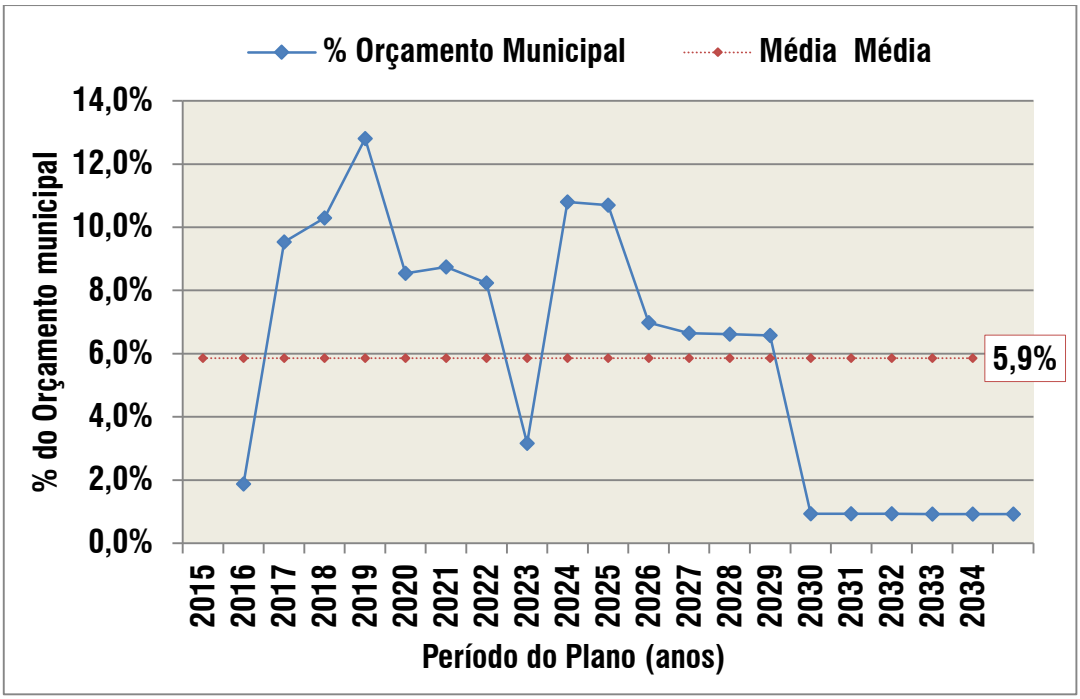
Gráfico 21 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.



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

No Gráfico 22 adiante é apresentada uma estimativa da incidência dos custos totais com a drenagem urbana em relação ao orçamento municipal. Esta incidência varia ao longo do período do plano com média de 5,9%. Nos anos em que foram previstas as principais intervenções, há um aumento significativo dos custos chegando a 12,8%. No ano de 2013, a receita do município foi de R$ 326.892.209,94 (Site Prefeitura Municipal de Valinhos).

Gráfico 22 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



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

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos são cobertos pelo orçamento municipal através dos valores arrecadados com o IPTU. No caso das obras mais significativas, como no ano de 2022, onde está previsto a implantação do parque linear do município, para casos como esse onde os custos são elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim, tais como:

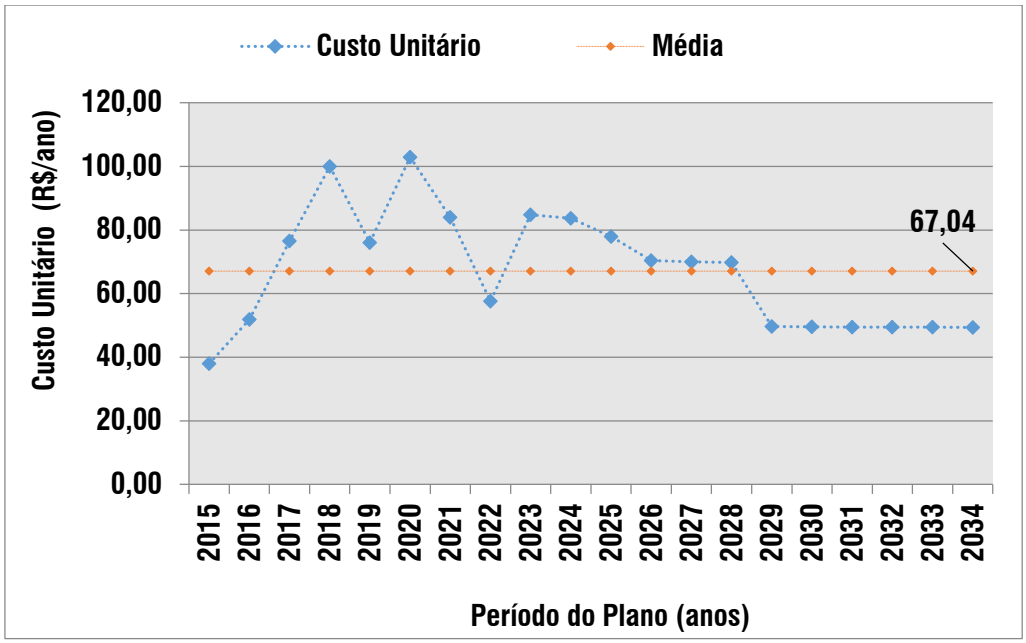
- Recursos estaduais e federais;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);
- Dotação de bancos de desenvolvimento e agências de fomento;
- Financiamentos externos.

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 no Gráfico 23 a evolução dos custos anuais com a gestão, operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio.

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



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

CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PLANO

31. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

31.1. 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.

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, 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 constados 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 flutuante.

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:

Relativamente ao município de Valinhos, os resultados Tribunal de Contas do Estado coloca o município na 34ª colocação, dentre 645 cidades paulistas, com uma dívida consolidada de longo prazo, que chegou a R$ 286 milhões, em 2012. Conforme se pode observar na Tabela 92, a partir de 2010, a Dívida Fundada do município representou cerca de 90%, em relação à Receita Corrente Líquida, indicando que o município se encontra em situação financeira crítica. Na verdade, o montante da dívida atualmente já é maior que o valor acima, pois não foram computadas ações de curto prazo, no valor de R$ 48.268.840,69, conforme informações constantes no site da prefeitura.

No ano de 2012, a Dívida Fundada representou um montante de R$ 2.594,61 por habitante.

Tabela 92 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Valinhos.

Exercício	Dívida Fundada Total	Receita Arrecadada	% Dívida Fundada / Receita Arrecadada	Receita Corrente Líquida	% Dívida Fundada /Receita Corrente Líquida
2010	239.863.223,27	294.664.113,84	81,40%	265.788.076,51	90,25%
2011	262.093.875,06	327.908.983,99	79,93%	297.528.334,02	88,09%
2012	286.419.279,71	351.172.371,31	81,56%	318.997.731,53	89,79%

Fonte: TCE – SP, 2013.

A seguir a Tabela 92 apresenta o Demonstrativo de Dívida ativa no município de Valinhos, para os anos de 2010, 2011 e 2012.

Tabela 93 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Valinhos.

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	41.342.520,63	12.162.868,34	29,42	4.818.140,34	11,65	0,00	0,00	48.687.248,63
2011	43.361.312,04	16.508.641,90	38,07	7.206.640,12	16,62	0,00	0,00	52.663.313,82
2012	49.731.248,81	37.530.280,00	75,47	7.300.963,98	14,68	278.276,93	0,56	79.682.287,90

Fonte: TCE – SP, 2013.

Os dados e informações apresentadas, mostram que o elevado grau de endividamento frente à receita, não permite ao município contrair novos financiamentos. As opções neste caso são:

- Orçamento Geral da União (OGU).
- Convênios com o Governo Federal e Estadual;

- Recursos Próprios.

Para enfrentamento da crise de abastecimento de água, oriundo da estiagem que atinge o Estado de São Paulo, a Prefeitura tem realizando ações de caráter emergencial, utilizando recursos próprios.

31.2. 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.

31.2.1. 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.

31.2.2. Recursos não onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida, 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 Orçamente 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.

31.2.3. 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 PMSB's, 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.

31.2.4. Fontes de Financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.
Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos.
Cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.
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 aos serviços de manejo de águas pluviais urbana, verifica-se a competência compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da FUNASA em áreas com grande incidência de malária.

As principais fontes de financiamento são descritas 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 do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do 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

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo são programas 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 estadia.

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 à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

31.3. 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 n° 8.987/1995, 9074/95 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 n° 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 autossustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

- **PPP Administrativa:**

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

- **PPP Patrocinada:**

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária.

Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

- **Locação de Ativos:**

É uma Operação Estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

- **Garantias necessárias:**

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.

31.4. 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 o presente plano de saneamento.

31.4.1. 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 à sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

- **Ministério da Integração Nacional:**

- 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.

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; Macrodrenagem.

- 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 Jundiaí.

- **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 CO_2); 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 erosã*o, 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 Jundiaí – 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 Jundiaí.

32. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

32.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB e PMGIRS

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB e PMGIRS do município de Valinhos, 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.

32.1.1. Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria ou Diretoria de Meio Ambiente e Saneamento;
- Criação de um Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
- 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 entidade já constituída para esta finalidade. O município de Valinhos já fez a adesão a agência reguladora ARES- PCJ;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB a fim de garantir a sua permanente atualização.

32.1.2. 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.

32.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

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 (igual ou menor que 30%);
- 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.

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, 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.

32.2. 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 uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê:

I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

32.3. 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 nº 11.445/07, com objetivos de:

I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,
IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas 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.

32.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

As ações programadas no PMSB e PMGIRS de Valinhos 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 Valinhos, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano.

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 "balanço" anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB e PMGIRS;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS;
- Participação em eventos e fóruns promovidos pela administração pública, sempre que houver temáticas de interesse ao saneamento básico, devendo-se, então, divulgar a existência do PMSB e PMGIRS;
- Disponibilidade no "*web-site*" da Prefeitura Municipal de Valinhos, contendo um de link com informações sobre as metas do PMSB e seu respectivo status de atendimento.

Os mecanismos de divulgação sobre o desenvolvimento do presente plano foram definidos no Plano de Mobilização Social – Produto 2. As ações desenvolvidas ao longo da elaboração do PMSB e PMGIRS serão abordadas no Relatório de Evidências de Mobilização Social.

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.

32.5. 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 Saneamento, o qual deverá ser constituído por:

- Representantes da Secretaria Planejamento e Meio Ambiente;
- Representantes do Departamento de Água e Esgoto de Valinhos;
- Representantes da Secretaria de Assuntos Jurídicos e Institucionais;
- Representantes da Secretaria Coordenadoria da Defesa Civil;
- Representantes da Secretaria do Desenvolvimento Econômico;
- Representantes da Secretaria do Desenvolvimento Social e Habitação;
- Representantes da Secretaria de Educação;
- Representantes da Secretaria de Obras, Serviços Públicos;
- Representantes da Secretaria da Saúde;
- Representantes de Associações ou Organizações da Sociedade Civil.

Aqui, ressalta-se que, como haverá representantes da sociedade civil na composição do conselho, esta também será uma ferramenta para assegurar o conhecimento da população em relação aos assuntos do PMSB e PMGIRS.

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 Obras e Serviços Públicos, 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 andamento das atividades a serem desenvolvidas, o Conselho Municipal de Saneamento deverá dispor de:

- Um notebook;
- Um Datashow;
- Uma máquina fotográfica;
- Uma impressora.

No contexto do acompanhamento do presente PMSB e PMGIRS, apresenta-se o Anexo IV, onde consta a Ata da Audiência Pública para apresentação dos mesmos, onde a sociedade teve a oportunidade de manifestação acerca do conteúdo apresentado, contudo, houveram apenas o levantamento de dúvidas, de maneira que o conteúdo do plano não foi alterado.

33. 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.

33.1. 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.

33.1.1. 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 recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDU\acute{A}gua} = \frac{\mathbf{ERUA\acute{A}gua + ERUD\acute{A}gua}}{\boldsymbol{Durb.}} \boldsymbol{X100}$$

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 recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDT\acute{A}gua} = \frac{\mathbf{ERTA\acute{A}gua + ERTD\acute{A}gua}}{\boldsymbol{Dtot.}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{IAUÁgua} = \frac{\mathbf{PUAÁgua}}{\boldsymbol{PU}} \boldsymbol{X100}$$

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% do atendimento em todo o período do plano, conforme mostra a Tabela 94.

Tabela 94 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.

Indicador	Metas	
	Valor	Ano
ICDÁgua - (%) - maior ou igual a	100,0	2025
IAPUÁgua (%) - maior ou igual a	99,0	2025

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

- **Índice de Atendimento da População Total com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$\boldsymbol{IATÁgua} = \frac{\boldsymbol{PTAÁgua}}{\boldsymbol{PT}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua = Valor do produto da quantidade total de economias residenciais ativas de água do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação Seade.

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:

$$IHD = \frac{LAA}{\text{LAA micro}}$$

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 estimado em 60%, a meta é até 2019 atingir 100% de hidrometração no município e manter esse índice até o final do plano.

c) Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

- **Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} X100$$

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:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} X100$$

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 95 a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 95 - 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

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

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.

- **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:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA\ x\ 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2015, 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:

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} X\ 100$$

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).

- **Índice de Perdas por Ligação:**

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)}{NLA} X \frac{1000}{365}$$

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 95.

Tabela 96 - Metas de Controle de Perdas.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2016*	2020	2025	2030
IPDt (%) - menor ou igual a	38,7	30,0	24,0	20,0

(*) Índice de Perdas Atual.

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

33.1.2. 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.

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 recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\boldsymbol{ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUDEsgoto}{Durb.} X100}$$

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 ativadas;
- 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 recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDTEsgoto = \frac{ERTAEsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} X100}$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;

- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{IAUEsgoto} = \frac{\mathbf{PUAEsgoto}}{\boldsymbol{PU}} \boldsymbol{X100}$$

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 - Valor do produto da quantidade de economias residenciais urbanas ativas de esgoto do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação SEADE.

Foram estabelecidas metas de cobertura e Atendimento Urbano com esgotamento sanitário, no caso do município a meta é manter o atendimento em 100% até o final do plano, conforme apresentado na Tabela 97 a seguir.

Tabela 97 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.

INDICADOR	METAS	
	Valor	Ano
ICD Esgoto (%) – maior ou igual a	100,0	2025
IAUEsgoto (%) – maior ou igual a	99,0	2025

(*) Índice de Atendimento Atual.

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

- **Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IATE = \frac{\mathbf{PTAEsgoto}}{\boldsymbol{PT}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- IATEsgoto - 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) 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:

$$ITEC = \frac{\mathbf{EATEsgoto}}{\mathbf{EACEsgoto}} \boldsymbol{X100}$$

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.

Foram estabelecidas metas para o Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados no município, conforme apresentado a seguir na Tabela 98.

Tabela 98 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.

INDICADOR	METAS	
	Valor	Ano
ITEC (%) - maior ou igual a	100,0	2026

(*) Índice de Tratamento Atual

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

c) 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.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = 0{,}35 \times P(SS) + 0{,}30 \times P(SH) + 0{,}35 \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A seguir a Tabela 99 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 99 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2016	2020	2030	2035
IQE (%) - maior ou igual a	90,0	90,0	95,0	95,0

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

d) 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.

- **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:

$$IORD = \frac{\mathbf{NDramais}}{\mathbf{EAE}} x\ \mathbf{10.000}$$

Onde:

- IORD - Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares;
- Ndramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

- **Índice de Obstrução de Redes Coletoras:**

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

Equação:

$$IORC = \frac{\mathbf{NDrede}}{\mathbf{LRE}} x\ \mathbf{1.000}$$

Onde:

- IORC - Índice de Obstrução de Redes Coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 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.

33.1.3. 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, originaria da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$IEV = 1 - \frac{ARR}{ROT} X100$$

Onde:

- 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 medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;

- 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:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} X100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R$;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R$/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:

$$IIA = \frac{IA}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, em R$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

- **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:

$$IIE = \frac{IE}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, em R$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

33.1.4. 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;

A seguir o
Quadro 13 apresenta o padrão dos prazos de atendimento dos serviços.

Quadro 13 - 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

(*) Partindo-se da premissa de que os prazos de atendimento de ligações de água e esgoto, atualmente é de 15 dias o atendimento das metas estabelecidas poderá ser alcançado atendendo-se ao seguinte cronograma: 10 dias úteis até 1anos (2017), 5 dias úteis em até 2 anos (2018).

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 telefônico para atendimento aos 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.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 - 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 seguintes valores apresentados no Quadro 15.

Quadro 15 - Adequação das estruturas de atendimento ao público.

ADEQUAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IEPSP = (5 x Valor Fator 1) + (3 x Valor Fator 2) + (2 x 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 gradações:

- Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
- Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2016 são:

- De 2017 a 2020 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2021 - IEPSP = Adequado – Bom.

- **Índice de Satisfação do Cliente:**

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador deverá será 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.

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 compromissado;
- 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 2016 são:

- A partir de 2017, ISC: igual ou superior a 70%;
- A partir de 2018, ISC: igual ou superior a 90%.

33.2. 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). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 3,18%;
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 65,74 R$/habitante;
- Receita arrecadada *per capita* com os serviços de Manejo. Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 2,97 R$/habitante;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 4,52%;
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 4 empreg./1000hab.;
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 5,76%;
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 15,68%.

a) Indicadores de Resíduos Urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 100%;
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016). Um valor médio desse indicador para os municípios do estado de São Paulo, segundo o SNIS é de 100%;
- 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 domésticos (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.

b) 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).

c) 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.

d) 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.

e) Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo**:**

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

f) 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.

33.3. 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.

- **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 Valinhos para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

- **Indicadores Estratégicos (IE):**

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE_1: 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%.

$$\mathbf{IE_1} = \frac{\textbf{receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\textbf{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} \ (\%)$$

- IE_2: 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.

$$\mathbf{IE_2} = \frac{\textbf{número de medidas executadas}}{\textbf{número de medidas previstas}} \ (\%)$$

- **Indicadores Operacionais (IO):**

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO_1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$\mathbf{IO_1} = \frac{\textbf{população atendida pelos sistemas}}{\textbf{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} \ (\%)$$

- **Indicadores do Grau de Impermeabilização do Solo (IU):**

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo.

- IU_1: 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%.

$$\mathbf{IU_1} = \frac{\textbf{vazão máxima posterior à urbanização}}{\textbf{vazão máxima anterior à urbanização}} \ (\%)$$

- **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:

$$\mathbf{IV_1} = \frac{\textbf{área da cobertura vegetal natural}}{\textbf{área total da bacia}} \ (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$\mathbf{IV_2} = \frac{\textbf{área de reflorestamento}}{\textbf{área da cobertura vegetal total}} \ (\%)$$

- **Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):**

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG_1: 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.

$$\mathbf{IG_1} = \frac{\textbf{número de reclamações}}{\textbf{período de análise}} \ (\textbf{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$\mathbf{IG_2} = \frac{\textbf{extensão da rede cadastrada}}{\textbf{extensão da rede estimada}} \ (\%)$$

- **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:

$$\mathbf{IEE_1 = \frac{número\ de\ estações\ pluviométricas\ existentes}{área\ da\ bacia\ de\ contribuição}\ (unidades/km^2)}$$

$$\mathbf{IEE_2 = \frac{número\ de\ estações\ fluviométricas\ existentes}{extensão\ do\ curso\ d'água}\ (unidades/km)}$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$\mathbf{IEE_3 = \frac{número\ de\ pontos\ de\ inundação}{período\ de\ tempo}\ (pontos\ inundados/ano)}$$

$$\mathbf{IEE_4 = \frac{frequência\ de\ ocorrências\ de\ cada\ ponto\ inundado}{período\ de\ tempo}\ (ocorrências/ano)}$$

$$\mathbf{IEE_5 = \frac{número\ de\ domicílios\ atingidos}{período\ de\ tempo}\ (domicílios/ano)}$$

$$\mathbf{IEE_6 = \frac{número\ de\ ruas\ inundadas}{período\ de\ tempo}\ (extensão/ano)}$$

$$\mathbf{IEE_7 = \frac{número\ de\ dias\ de\ inundação}{período\ de\ tempo}\ (dias/ano)}$$

34. 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 contêm 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.

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.

34.1. 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.

34.1.1. 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 16 a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas medidas de contingência.

Quadro 16 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Falta de Água Generalizada	- Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água nos mananciais em períodos de estiagem extrema.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de Água paralisado o processo de tratamento de água. - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	- Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
1 - Falta de Água Generalizada	- Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. - Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	- Implementação do PAE Cloro. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.

Quadro 16 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água (Continuação).

		- Comunicação à Polícia.
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.
2 - Falta de Água Parcial ou localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	- Implementação de rodízio de abastecimento. - Implantação de campanhas com orientação à população para redução de consumo; - Implementação de mecanismos tarifários de contingência (*)
	- 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.

(*) Mecanismos Tarifários de Emergência: Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei 11.445/07, 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.

34.1.2. 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 17 a seguir são apresentadas as situações mais significativas envolvendo o sistema de esgotamento sanitário, com respectivas ações de contingência.

Quadro 17 - 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.
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Rompimento de travessias. - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. - Erosões de fundos de vale.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. - Obstruções em coletores de esgoto.	- Comunicação à vigilância sanitária. - Desobstrução da rede coletora. - Execução dos trabalhos de limpeza. - Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. - Rompimento de estruturas.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

34.1.3. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;

- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No Quadro 18 a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

Quadro 18 - 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 de Transportes, Obras 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.

Quadro 18 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Continuação).

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 de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

34.1.4. 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 19 a seguir, estão relacionadas as possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência relacionadas com a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Quadro 19 - 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 de Transportes, 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 de Transportes, 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.	- Comunicar a Secretaria de Transportes, 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.	- 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. nundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	- O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo. - Comunicar o setor responsável (DAE, Secretaria de Transportes, Obras, Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. - Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

34.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o PMSB prevê 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.

34.3. 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.

34.4. 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.

34.5. 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.

34.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO

Afim de se complementar o Plano de Contingência e Emergência proposto, bem como para garantir a operacionalidade dos sistemas de saneamento, alguns planos merecem de destaque, são eles o Plano de Segurança da Água e o Plano de Gestão de Risco de Escorregamentos, Inundações e Erosão. Ambos são abordados nos subitens a seguir.

34.6.1. 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.

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 critérios 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 (...)

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.

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 fata 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, Sanana 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 Valinhos 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.

34.6.2. Plano Municipal de Redução de Riscos

O Plano Municipal de Redução de Risco ou Plano Local de Risco objetiva a formulação de medidas de implantação e de desenvolvimento de uma política pública municipal de gestão dos riscos associados a escorregamentos em áreas

de ocupações precárias no município. Assim, o PMRR deve abordar as situações de risco que estão relacionadas aos processos de instabilização de taludes em encostas e margens de córregos, escorregamentos e ocorrências afins que possam impactar a segurança de moradias (PMRR GUARULHOS).

Segundo Nogueira (2002), as ocorrências de escorregamentos no ambiente urbano podem ser resultado de causas naturais ou antrópicas, mas a geração dos riscos associados aos escorregamentos é sempre um processo social ou ambiental urbano. Os escorregamentos urbanos podem movimentar, além de rochas, solo e vegetação, depósitos artificiais, tais como resíduos sólidos urbanos (aterros), ou materiais mistos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos. A vulnerabilidade de um local pode ser determinada pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infraestrutura urbana (saneamento básico, pavimentação) e pela degradação do ambiente, tais como inundações, contaminação por produtos químicos ou por esgotos, incêndios, dentre outros (PMRR GUARULHOS).

O município de Valinhos possui o Mapeamento de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, o qual foi elaborado pelo IPT no ano de 2013.

35. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB, 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 Diretor de Desenvolvimento Urbano**

O município de Valinhos possui um plano diretor que já tem quase 10 anos, denominado Plano Diretor III, instituido pela Lei Municipal nº 3.841, de 21 de dezembro de 2004. O atual plano diretor está em fase de revisão, o qual será denominado Plano Diretor IV. Na elaboração do PMSB só foi possível considerar as diretrizes do plano diretor de 2004, visto que o novo ainda não estava concluído.

- **Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLPHIS)**

A lei que institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), Lei 11.124 de 2005, prevê, em seu art. 12, que os Estados e Municípios, ao aderirem ao SNHIS, se comprometem a elaborar seus respectivos Planos Locais de Habitação de Interesse Social – PLHIS. A apresentação do PLHIS é condição para que os entes federados acessem recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS.

O município de Valinhos já dispõe de um PLHIS desde 2011. O referido plano, forneceu subsídios ao presente plano de saneamento , particularmente no que se refere à ocupação de áreas ribeirinhas e de áreas de risco de inundação.

- **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020**

O Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 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 Jundiaí 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 hidrogáficas, 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.

O PDAHMP subsidiou as proposições para atendimento das demandas hídricas do município de Valinhos.

- **Plano Diretor de Macrodrenagem**

O município de Valinhos dispõe de plano de macrodrenagem elaborado em 2006, denominado Plano de Macrodrenagem do Ribeirão Pinheiros (PMRP). O referido plano fez o diagnóstico e definiu a estratégia de controle da macrodrenagem do Ribeirão Pinheiros. O PMRP forneceu subsídios para o diagnóstico e proposições apresentadas no presente plano de saneamento.

- **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)**

O município de Valinhos dispõe de um PMGIRS, datado de 2011.Este plano subsidiou o diagnóstico e as proposições do presente plano de saneamento, referentes aos resíduos sólidos do município.

- **Plano Diretor de Combate as Perdas**

O Plano Diretor de Combate às Perdas do município está em fase de elaboração, concomitantemente ao presente PMSB.

- **Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima**

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à

Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético,

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.

36. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- NBR 12211. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

ABNT - NBR 7.229 de 1993. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

ABNT - NBR 13.969 de 1997. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

ACQUALAB – Laboratório de Consultoria Ambiental. Disponível: http://www.alab.com.br/Limpeza_e_desinfeccao_de_pocos.pdf. Acesso em agosto de 2014.

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.

Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais. FEAM, 2012.

AZEVEDO NETTO, J. M., et al. - "Manual de Hidráulica", Ed. Edgard Blucher Ltda, 8ª Edição, São Paulo, 1982.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Modelo de Gestão. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Rel_PI_VF.pdf. Acesso em: abril de 2014.

BRASIL. Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto 8.211, de 21 de março de 2014. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990).

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.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição.

BRASIL. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357/2005, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º,6º,8º,9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

CEMPRE. Fichas Técnicas. São Paulo. **Pesquisa Preço do Material Reciclável**. Edições Ano 2014: Número 134 março/abril. Disponível em: <http://www.cempre.org.br> Acesso em: julho de 2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/. Acesso em janeiro de 2013.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/. Acesso em janeiro de 2015.

CREA-SP Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo. Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção. São Paulo. 2005.

DAEE. Instrução Técnica DPO nº 006.

Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Plano Diretor de Recursos Hídricos da Macrometrópole Paulista. 2011.

DAEV. Departamento de Água e Esgoto de Valinhos, 2013.

DAEV. Departamento de Água e Esgoto de Valinhos. Parecer sobre a potencialidade de uso de reator UASB seguido por flotação por ar dissolvido na ETE Capuava. 2003.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Jardins Filtrantes – Opções de Tratamento de Esgoto Águas Cinzas, 2013.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente - Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais. Maio de 2012.

FILHO, C. F. M. e FEITOSA, N. B. – Saneamento Rural – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública, Belo Horizonte – MG, 2013.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: http://www.seade.gov.br/ Acesso em Outubro de 2014.

GONÇALVES, R. F. (Coord.) Desinfecção de efluentes sanitários. Rio de Janeiro: ABES/RiMa, 2003.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, Gestão integrada dos resíduos sólidos: Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010b. Acesso em março 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.

LIEMBERGER, R. et al. Contratos de Performance e Eficiência Para Empresas de Saneamento. FENASAN. 2014.

METCALF & EDDY, Inc. "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse". McGraw-Hill International Editions, 3rd ed., New York, 1991.

MIZUMO. Ecoeficientes - Informação sobre técnicas para a Construção Sustentável. Disponível em: http://ecoeficientes.com.br/guia-de-empresas/mizumo/. Acesso em fevereiro de 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília. 2012.

NOGUEIRA, F.R. 2002. Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos: Contribuição às Políticas Públicas Municipais para Áreas de Ocupação de Encostas. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. IGCE. Rio Claro - SP.

NOVAES, A.P. et al. Utilização de uma fossa séptica biodigestora para a melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica. Comunicado Técnico Embrapa. 2002.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE ÁGUA (IWA) - World Water Congress, Lisboa, 2014.

Parecer sobre a potencialidade de uso de reator UASB seguido por flotação por ar dissolvido na ETE Capuava – Valinhos – SP, janeiro 2003.

Plano Diretor de Combate às Perdas de Valinhos, 2015.

Plano Municipal de Redução de Riscos de Guarulhos - PMRR, 2004.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Guarulhos, 2010.

Prefeitura Municipal de São Roque. Plano Municipal de Saneamento Básico. 2010.

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.

RIGHETTO, A. M.; ANDRADE NETO, C. O.; BRITO, L. P.; SALES, T. E. A. de; MEDEIROS, V. M. A.; FERREIRA, L. C. A.; LIMA, R. R. M., (2009). Estudo Qualiquantitativo de Manejo de Águas Pluviais em Área de Drenagem Piloto na Cidade de Natal-RN. In: FINEP.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2013. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2014.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n.° 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso de Abril de 2015.
TCE - SP. Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. Endividamento dos Municípios Paulistas. 2013.

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.

TUCCI, C. E. M. Impactos da variabilidade climática e o Uso do solo sobre os recursos hídricos. In: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – Câmara Temática de Recursos Hídricos, Brasília, maio, 2002.

VALINHOS. Prefeitura Municipal de Valinhos. Plano Local de Habitação de Interesse Social, 2011. Disponível em: http://www.valinhos.sp.gov.br/portal/arquivos/desenvolvimento_social/PLHIS_Minuta_Final.pdf. Acesso em março de 2014.

37. PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas se referem à:

- Mapa com a Localização das Barragens de Captação;
- Mapa com a Localização dos Sistemas Isolados;
- Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Proposto;
- Localização dos Parques Lineares (Folha 1, Folha 2, Folha 3 e Folha 4).

38. ANEXOS

Os anexos se referem à:

- Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB;
- Anexo II – Critérios de Apuração de Custos dos Investimentos no PMSB e PMGIRS;
- Anexo III – Base Legal para o Não Recolhimento de Tributos pelo DAEV;
- Anexo IV – Ata de Audiência Pública;
- Anexo V – Evidências de Mobilização Social.

B&B Engenharia

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

JOSÉ CARLOS LEITÃO

CARLA CORREIA PAZIN

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Fundação Agência das Bacias PCJ

COORDENAÇÃO DE PROJETOS

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

EQUIPE TÉCNICA

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

Grupo de Acompanhamento Local

CÉSAR ANDRÉ CRUZ BARDUCHI

EDUARDO AUGUSTO DE ALMEIDA BOTTURA

LUIZ CARLOS ALVES DE SOUZA

THIAGO AUGUSTO CAPPELLO

BRUNA PIMENTEL CILENTO

EDUARDO MATIAS

SANDRA MARIA VERDÓ

FERNANDO FOCESI PINHEIRO

JORGE ROBERTO TORREZIN

PEDRO LUIS MAYR

DILCE FERREIRA DOS SANTOS COSTA

CLEBER FERNANDO BERNARDI

ROGÉRIO DE CASTRO MIOTTO

PATRÍCIA ERIKA CALEGARI DE JESUS

ISAIAS PEDRO CARDOSO

PEDRO WILSON MARCON

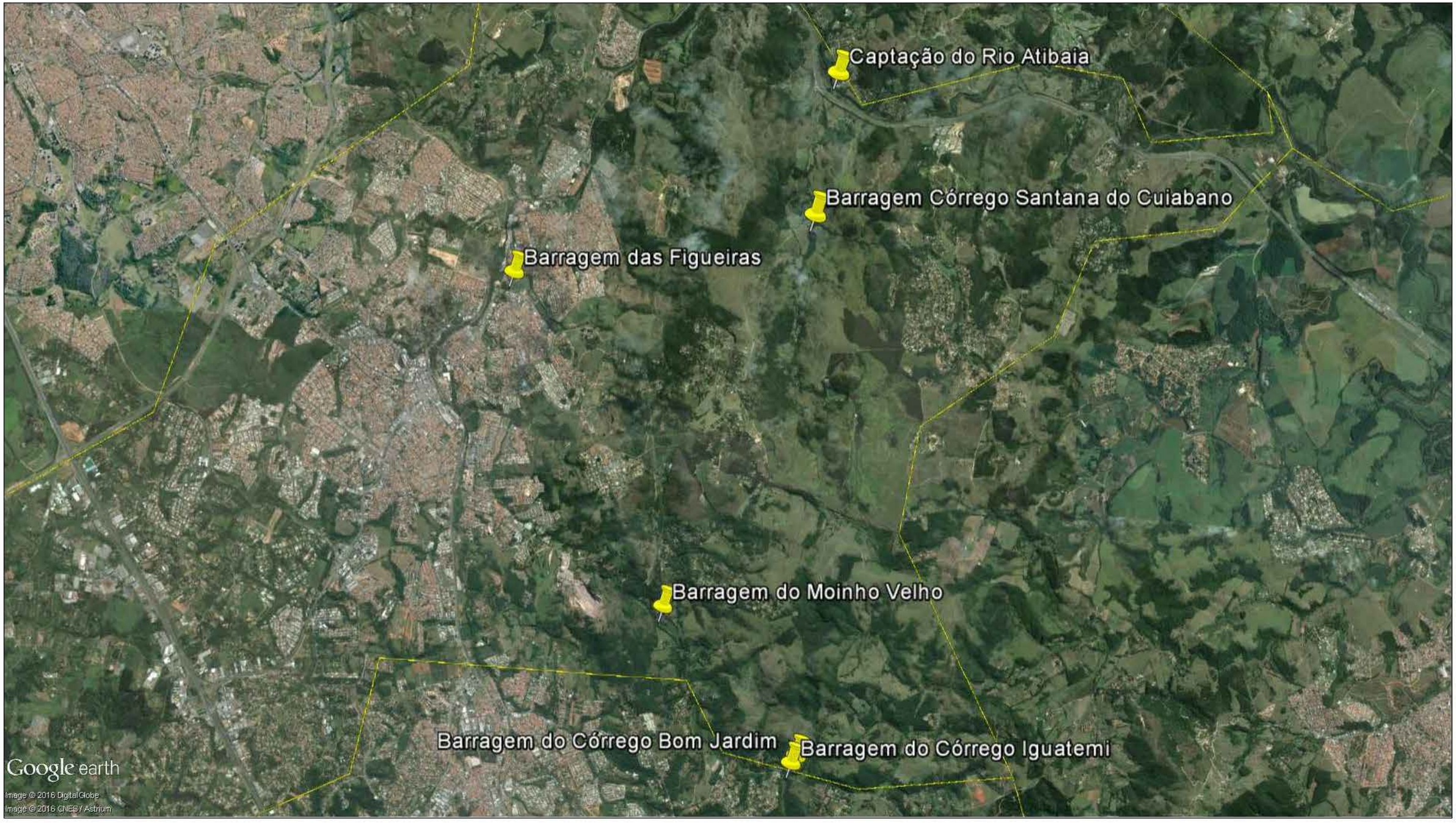
SILNEY FABIANO MENDES FIORI

ANTONIO CARLOS TRISTÃO

WILLIAN SCHIRATO

ARMANDO PEDRO FILHO

HÉLIO BORTOLETTO JUNIOR



OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

bsb engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS NO MUNICÍPIO DE VALINHOS

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS

SUB-ÁREA PROJ.:

PCJ Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO D.156.056.007.16	
ESCALA SEM ESCALA	

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

bab engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS ISOLADOS NO MUNICÍPIO DE VALINHOS

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS

SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/02
Nº DESENHO D.156.056.008.16	
ESCALA SEM ESCALA	

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

b&b engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS ISOLADOS NO MUNICÍPIO DE VALINHOS

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS

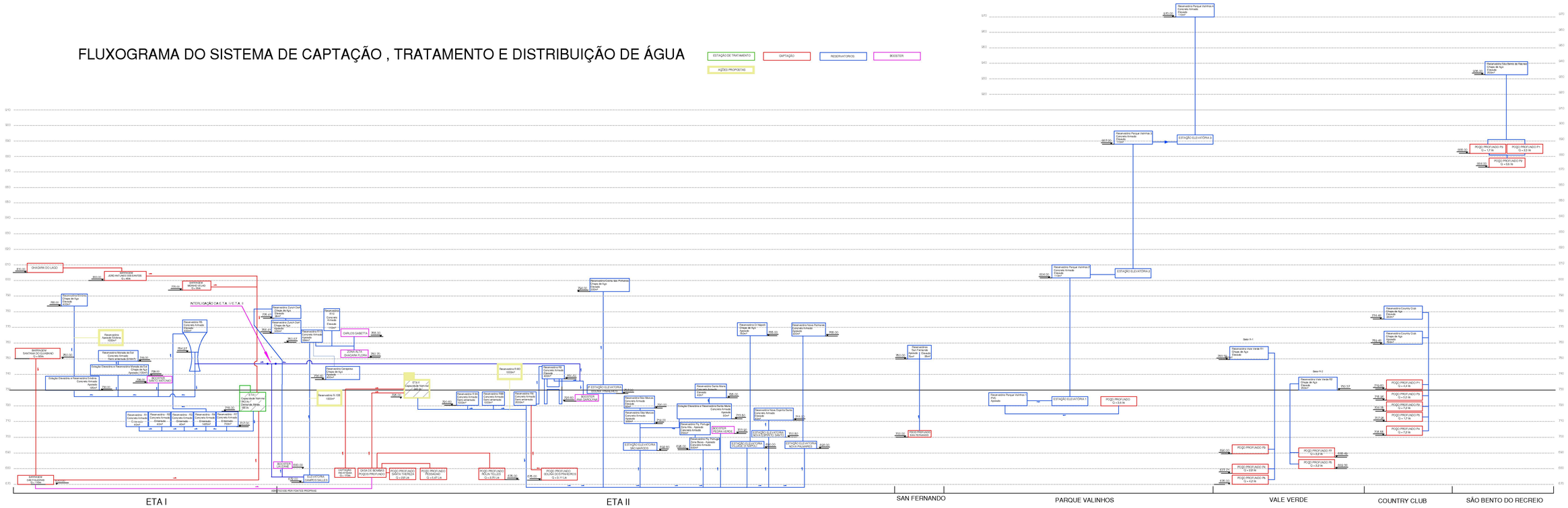
SUB-ÁREA PROJ.:

PCJ Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 02/02
Nº DESENHO D.156.056.008.16	
ESCALA SEM ESCALA	

FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO , TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO | CAPTAÇÃO | RESERVATÓRIO(S) | BOOSTER | AÇÕES PROPOSTAS



OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS

lab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	04/11/2014	
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES	04/11/2014	
APROVADO POR: LUIS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 50605173321	04/11/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONTRATO Nº 25/2013

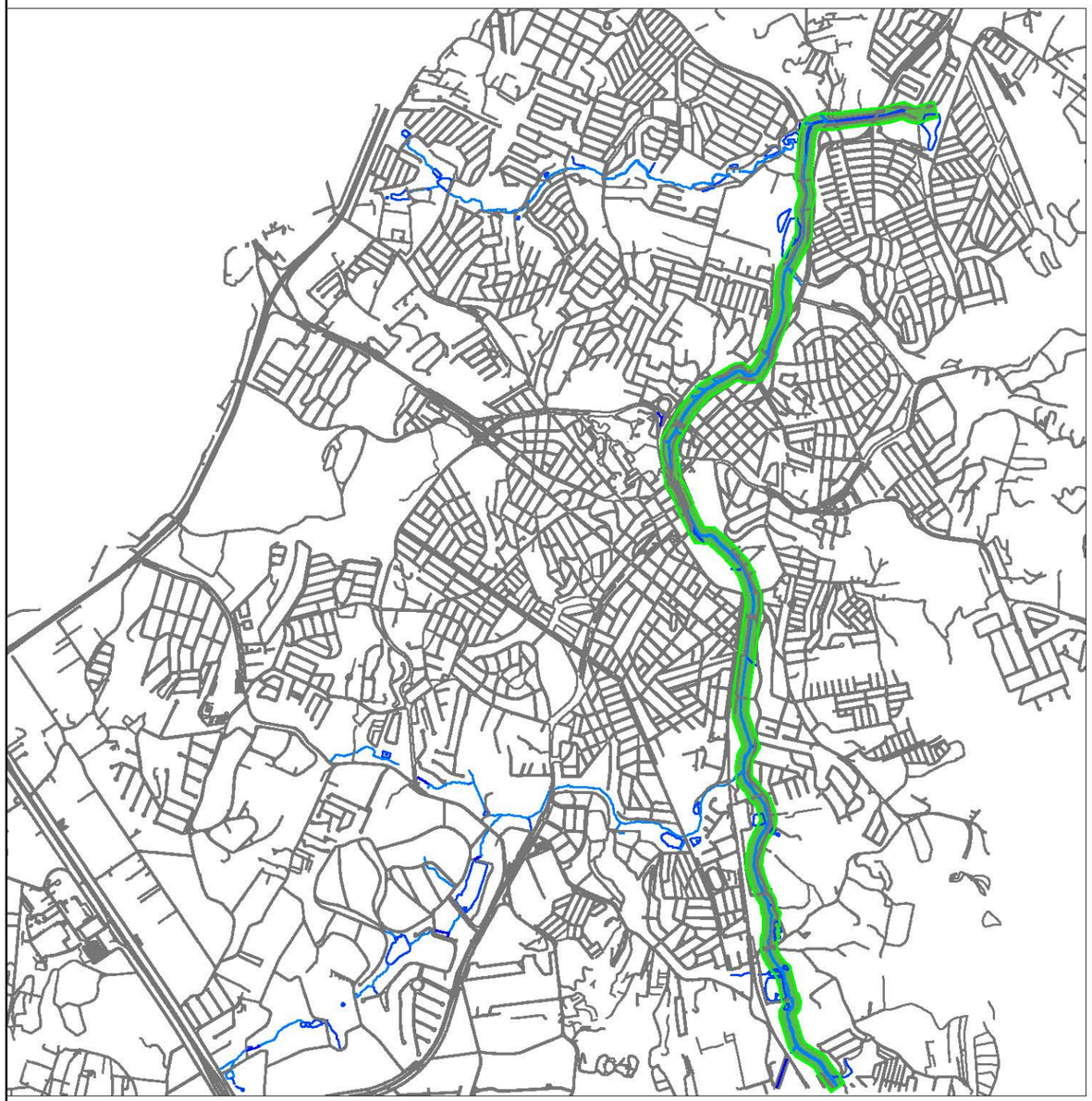
FLUXOGRAMA PROPOSTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁREA PROJ.: VALINHOS

SUB-ÁREA PROJ.: ÁREA URBANA

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO 0.156.056.006.16	
ESCALA SEM ESCALA	



LEGENDA
– CÓRREGO, RIBEIRÃO
– VIAS DE TRÁFEGO
– PARQUE LINEAR RIBEIRÃO DOS PINHEIROS

Os esquemas, aqui apresentados para a mesma área, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas onsideram de APP e destacam arredores e influências.
Tais delimitações também se referem ao parque linear proposto, pois este terá a função de tratamento de fundo de vale.

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

b&b engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

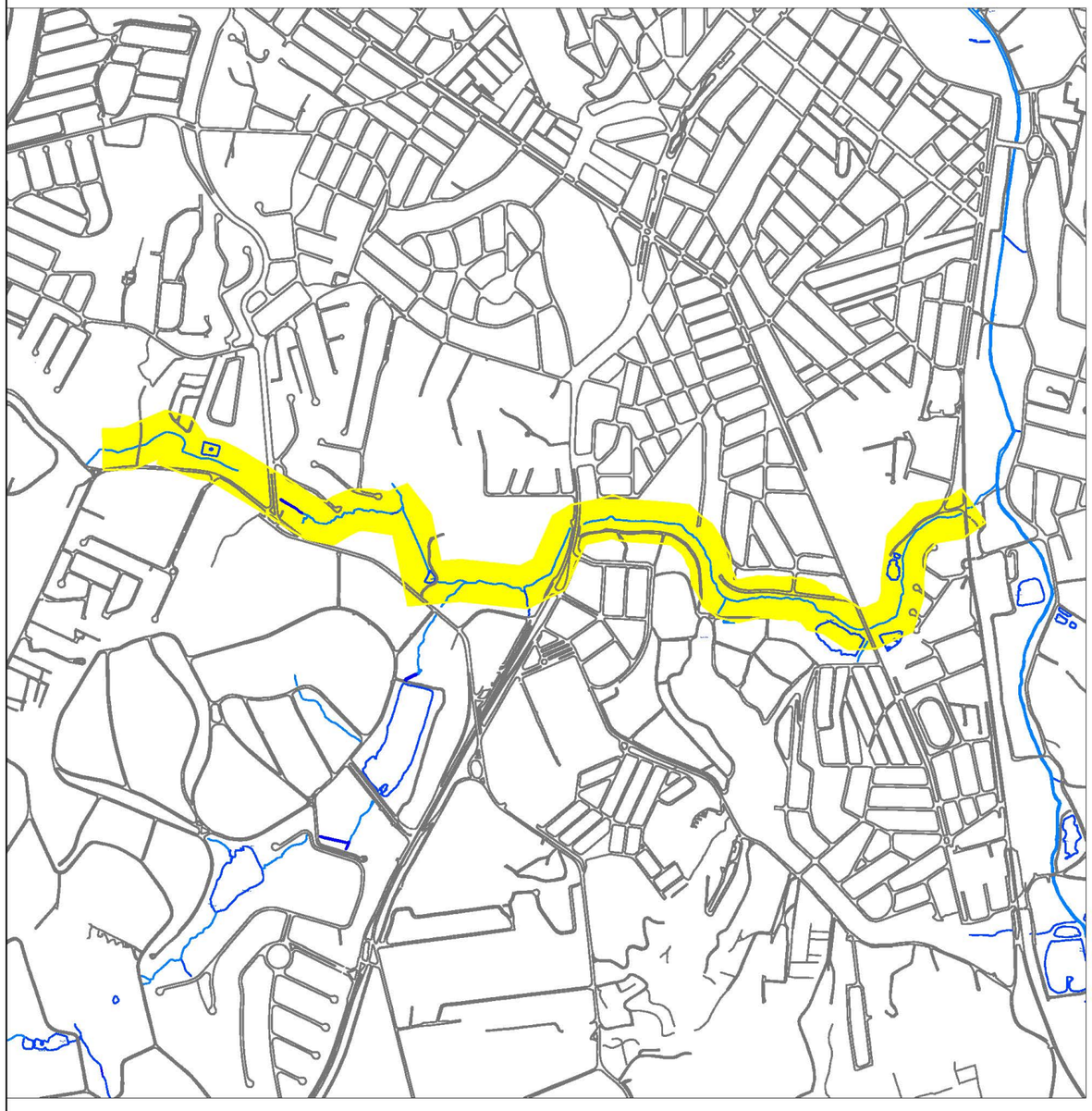
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS
SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/04
Nº DESENHO D.156.056.005.16	
ESCALA SEM ESCALA	



LEGENDA
– CÓRREGO, RIBEIRÃO
– VIAS DE TRÁFEGO
– PARQUE LINEAR PONTE ALTA

Os esquemas, aqui apresentados para a mesma área, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas onsideram de APP e destacam arredores e influências.

Tais delimitações também se referem ao parque linear proposto, pois este terá a função de tratamento de fundo de vale.

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

b&b engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS

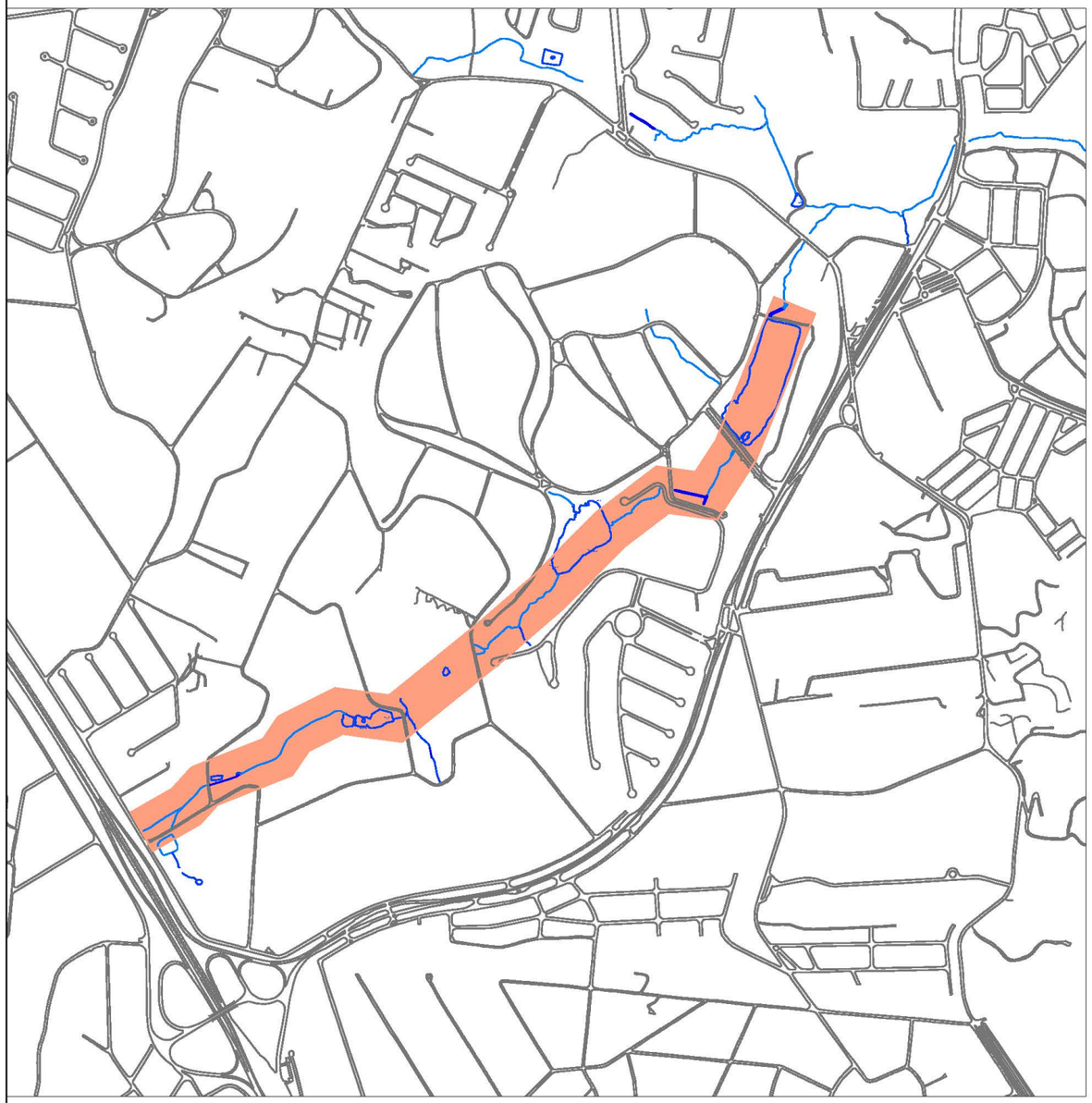
SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	02/04

Nº DESENHO
D.156.056.005.16

ESCALA
SEM ESCALA



Os esquemas, aqui apresentados para a mesma área, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas onsideram de APP e destacam arredores e influências.
Tais delimitações também se referem ao parque linear proposto, pois este terá a função de tratamento de fundo de vale.

LEGENDA

- CÓRREGO, RIBEIRÃO
- VIAS DE TRÁFEGO
- PARQUE LINEAR CÓRREGO DOIS CÓRREGOS

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

b&b engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

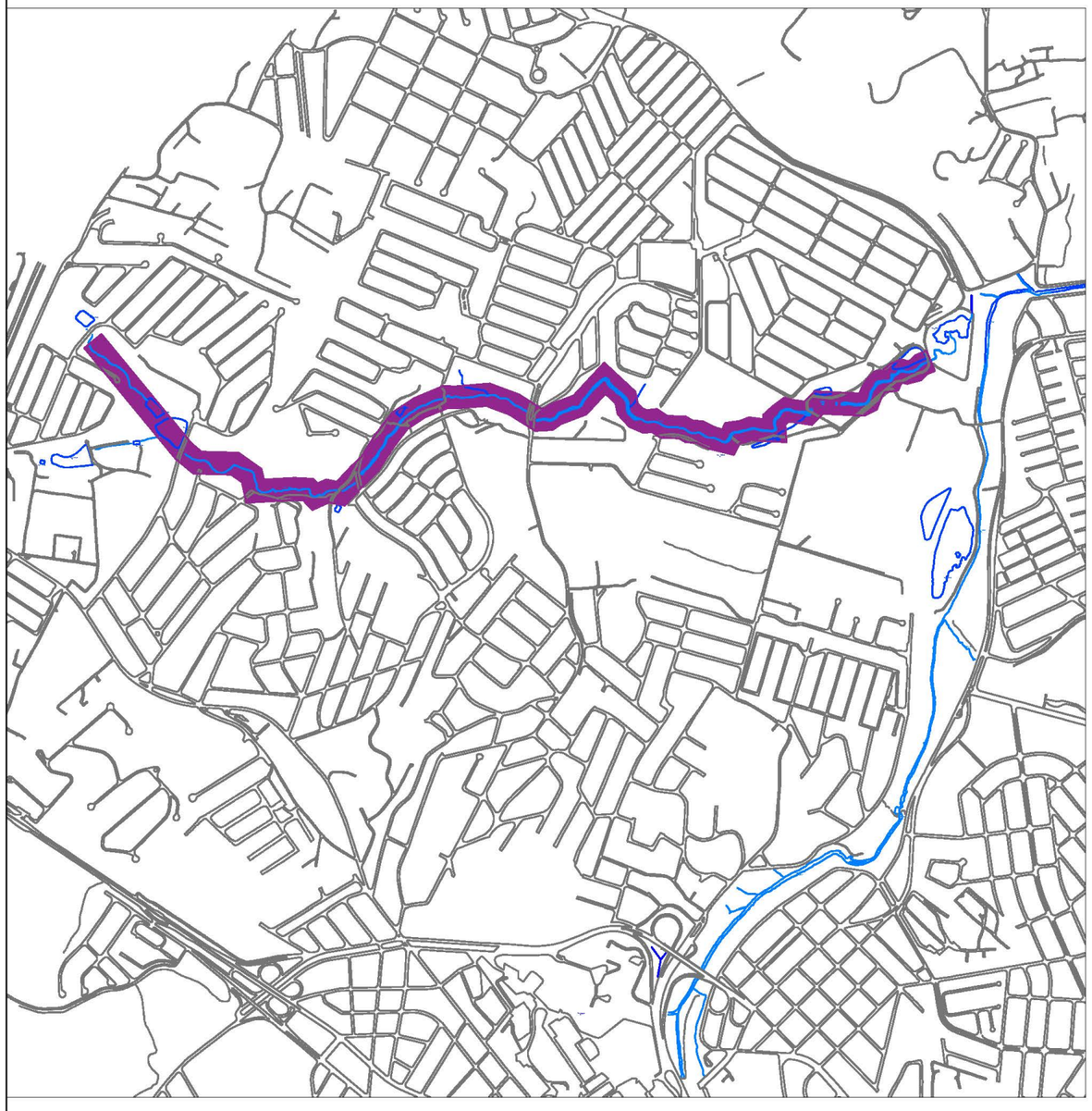
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

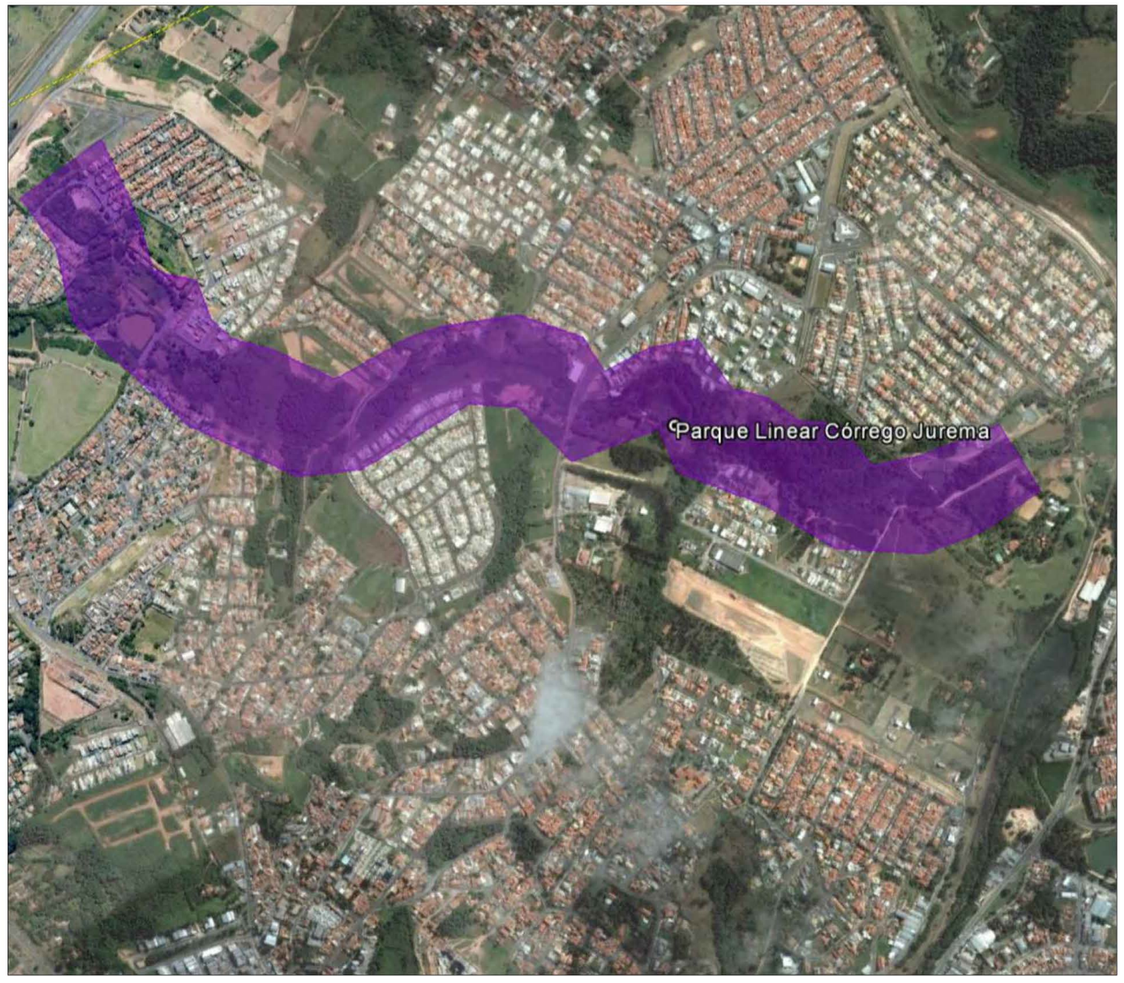
TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS
SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 03/04
Nº DESENHO D.156.056.005.16	
ESCALA SEM ESCALA	





Os esquemas, aqui apresentados para a mesma área, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas onsideram de APP e destacam arredores e influências.

Tais delimitações também se referem ao parque linear proposto, pois este terá a função de tratamento de fundo de vale.

LEGENDA
– CÓRREGO, RIBEIRÃO
– VIAS DE TRÁFEGO
– PARQUE LINEAR CÓRREGO JUREMA

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VALINHOS.

b&b engenharia

DES.: JULIANA A. DE CARVALHO		28/03/2016
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		28/03/2016
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	28/03/2016

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE VALINHOS

SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	04/04

Nº DESENHO
D.156.056.005.16

ESCALA
SEM ESCALA

ANEXO I

PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 2
2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS 5
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38

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.

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 Agua 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 Jundiaí;
- 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 Jundiaí 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 à 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 ≥ 50% do valor do empréstimo;
    - Custo dos itens de pavimentação ≤ 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).

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.

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.

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.

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 resolutibilidade 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.

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 estrututurais: 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.

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.

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.

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.**

Beneficíários: 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.

Beneficíários: 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.

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 Agua 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.

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 – UGRHIs – 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.

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 pela Lei nº. 6171/1988 e regulamentada pelo Decreto nº 41.719/1997, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

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 Jundiaí.

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 Jundiaí.

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 Jundiaí 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 Jundiaí (Agência PCJ) é a entidade delegatória 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.

Repasse 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 CO_2 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.

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 erosã*o.*

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, terraciamento (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.

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 regulamente 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.

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.

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 concessionários 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.

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 Civis 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.

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 Jundiaí.

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_01dez08.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.

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 DOS INVESTIMENTOS DO PMSB E DO 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 12

3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 12

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 14

4. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 18

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:

- 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: pontaleteamento: 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).

- 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 m^3/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: pontaleteamento: 22%; descontínuo: 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**
00	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%; ponteleteamento: 30%; descontínuo: 40%; contínuo: 10%
- Material e diâmetro da tubulação: PVC para DN 50 a 150mm; FoFo-K9 para DN 200 a 400mm.

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 6, com custos unitários segregados por tipo de tratamento e por faixa de população de município.

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.

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: pontaleteamento: 0%; descontínuo: 20%; contínuo 15%; especial: 25%; especial: 25%; metálico: 40%;
- DN≥1000mm: pontaleteamento: 0%; descontínuo: 0%; contínuo 20%; especial: 25%; especial: 20%; metálico: 60%.

Os custos unitários correspondentes às hipóteses acima, são apresentados na Tabela 7. Para apuração de custos para diâmetros intermediários aos apresentados na referida tabela 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).

- **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).

- **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.

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 domiciliares 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 domiciliares, 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 DOMICILIARES

a) Aterro em Valas 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 domiciliares 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.

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 2016 a 2035, 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

Os custos unitários referentes à implantação de unidades de compostagem são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Unidade de Compostagem.

Capacidade	Custo Implantação	Custo Implantação	Custo Operação
ton./dia	R$	R$/ton./dia	R$/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

Os custos unitários referentes à implantação de galpão de triagem são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Galpão de Triagem.

Capacidade	Custo Implantação	Custo Implantação	Custo Operação
ton/dia	R$	R$/ton/dia	R$/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.

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.
(m³/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 RCC	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	Operação
	Ton./dia	R$	R$/ton/dia	R$/ton/dia
Aterro de RCC	81,50	768.405,00	9.428,28	9,00

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

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 (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 RCC 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 RCC 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 RCC Classe A	Nº de instalações	Norma Técnica Brasileira
200 mil	PEV's	ATT's		Aterro RCC	PEV's: 8 ATT's: 2 Aterros: 2	NBR-15.112 NBR-15.112 NBR-15.113
100 mil	PEV's	ATT's		Aterro RCC	PEV's: 4 ATT's: 1 Aterros: 1	NBR-15.112 NBR-15.112 NBR-15.113
75 mil	PEV's	ATT's		Aterro RCC	PEV's: 3 ATT's: 1 Aterros: 1	NBR-15.112 NBR-15.112 NBR-15.113
50 a 25 mil		PEV Central		Aterro RCC	PEV Central: 1 PEV simplificado: 1	NBR-15.112 NBR-15.112
Abaixo de 25 mil		PEV Central PEV Simplificado		Aterro RCC	PEV Central: 1 Aterros: 1	NBR-15.112 NBR-15.113

Obs: 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.

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 resevatórios 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.

As dimensões dependem de cada situação.

ANEXO III

BASE LEGAL PARA O NÃO RECOLHIMENTO DE TRIBUTOS PELO DAEV

NOBILIS
Nobilis Núcleo de Estudos Econômicos Jurídicos e de Comunicação.
Assessoria e Consultoria Jurídica.
Rua Alayde Nascimento de Lemos, 932, Campinas, São Paulo.
Telefones 19 32524826- 19 982465183-19 996857363

À

Departamento de Água e Esgotos de Valinhos

Prezada Maria Otávia

CONSULTA: BASE LEGAL PARA O NÃO RECOLHIMENTO DE TRIBUTOS PELO DAEV.

1. Sobre a informação de que o DAEV não recolhe os tributos federais (PIS/COFINS/CSLL/IR), e o tributo Estadual (ICMS) e o tributo municipal (ISSQN), pergunta-se :Qual seria a base legal para não proceder esses recolhimentos? Tenho a esclarecer o seguinte:

1.1. SOBRE OS TRIBUTOS FEDERAIS:

a. PIS/COFINS /CSLL

Essas contribuições federais são disciplinadas pela Lei Federal de nº 10.833/2003, com as alterais pela Lei 13.137/2015, com incidência sobre o faturamento das Pessoas Jurídicas de Direito Privado e as equiparadas pela legislação do Imposto de Renda.

O DAEV é uma autarquia municipal, sendo Pessoa Jurídica de Direito Público, realizando exclusivamente por ela, serviços de água e esgoto no município, não caracterizados, portanto, como de caráter " caráter empresarial ". O Fisco Federal até entende que estaria se explorando atividade econômica, agindo como empresa de Direito Público não alcançada pela imunidade constitucional dos impostos, e sujeita assim a essa tributação (PIS/COFINS) sobre suas receitas, bem como quanto a Contribuição Social sobre o lucro líquido (CSLL).

Entretanto, a 8ª Câmara de Primeiro Conselho de Contribuintes do Ministério da Fazenda, ao julgar situação semelhante do DMAE- Poços de Calda/MG, pacificou por unanimidade entendimento que esse serviço por ser de competência municipal, pode ser exercido por entidade autárquica instituída para esse fim, sem caracterizar "**atividade empresarial**", protegendo assim, a soberania dos entes da federação quanto à suas finalidades essenciais (Decisão de 16.07.2007), configurando e reconhecendo portanto, uma isenção na incidência do PIS/CONFINS/CSLL, para essas autarquias municipais. Essa é a base legal para esse não recolhimento desses tributos federais (contribuições sociais).

b. IMPOSTO DE RENDA.

Ocorre neste caso, a imunidade constitucional, prevista no inciso VI, letra a do artigo 150 da Constituição Federal, combinada ainda com o seu parágrafo 2º, intensiva também às Autarquias vinculadas as suas finalidades essenciais (no caso serviço de água e esgoto). Essa é a base constitucional e legal para o não recolhimento desse imposto Federal (Imposto de Renda).

1.2. SOBRE O TRIBUTO ESTADUAL- ICMS

Com base em julgamento do Recurso Extraordinário (RE) nº 607056, de 10.04.2.013, o STF pacificou entendimento que proíbe a cobrança desse imposto estadual (ICMS), nos serviços de água esgoto, por não se tratar de mercadoria, mas de um serviço necessário e essencial prestado a população. Outras decisões judiciais anteriores dos Tribunais Superiores, já vinham tendo esse mesmo entendimento, ratificado pelo STF. Essa decisão do STF tem efeito "**erga omnes**". Essa é a base legal para o não recolhimento e cobrança pelo DAEV.

1.3. SOBRE O TRIBUTO MUNICIPAL- ISSQN

Inexiste qualquer enquadramento legal na Lei Complementar nº 116/2.003, especificamente na sua lista de serviços para a tributação desse imposto municipal, quanto aos serviços de água e esgoto. Houve veto presidencial aos subitens 7.14 e 7.15 da Lista de Serviços relativos a essas atividades, por ser

serviços essenciais da população, assim como, ao seu artigo 3º incisos X e XI da mesma lei, caracterizando, portanto, "**não incidência do imposto municipal**". Essa é a base legal para o não recolhimento do ISSQN pelo DAEV.

2. É o que me competia informar.

Campinas, 07 de março de 2.016

Antonio da Silveira

Consultor Tributário

ANEXO IV

ATA DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

ATA DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA DISCUSSÃO E APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DO MUNICÍPIO DE VALINHOS/SP.

Aos treze dias do mês de março de 2016, realizou-se no Auditório do Paço Municipal de Valinhos, a Audiência Pública para discussão e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A abertura foi realizada pelo Mestre de Cerimônias, apresentando os componentes da mesa: Sr. Anderson Assis Nogueira (representante da Fundação Agência das Bacias PCJ); Sr. Eduardo Bottura (Representante do DAEV); Srtª. Carla Correia Pazin e Sr. José Carlos Leitão (representantes da B&B Engenharia); Sr. Fabiano Mendes Fiori (secretário de planejamento e meio ambiente), Sr. Pedro Marcon e Srª. Paula Penteado (representantes da Prefeitura Municipal).

A Srª. Paula Penteado, efetuou a leitura do Edital de Convocação, que segue anexo a esta Ata.

Em seguida, o mestre de cerimônias deu a palavra ao Sr. Anderson Assis Nogueira, representante da Fundação Agência das Bacias PCJ, que cumprimentou a todos os presentes, agradecendo a participação do Grupo de Trabalho Local e relatando o histórico de contratação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ressaltando a importância de cumprimento das metas propostas nos planos visto que os mesmos serão lei.

Finalizado o pronunciamento do Sr. Anderson, a palavra foi passada à Srtª. Carla Correia Pazin, representante da empresa B&B Engenharia Ltda., que deu continuidade à Audiência, agradecendo a presença de todos os participantes e explicando aos presentes os meios pelos quais a Prefeitura Municipal se utilizou para disponibilizar o PMSB e o PMGIRS para consulta pública.

A mesma esclareceu que a apresentação aborda resumidamente o conteúdo do PMSB e PMGIRS, dando destaque às proposições e investimentos em cada um dos eixos do saneamento básico. Foi ressaltado que as informações de diagnóstico dos sistemas e demais detalhamentos encontram-se disponibilizados em sua íntegra nos canais digitais da Prefeitura Municipal.

A mesma esclareceu ainda que os documentos disponibilizados constituem a versão preliminar, uma vez que os mesmos são passíveis de alterações após os questionamentos e discussões ocorrentes na audiência pública, sendo que após a mesma, são realizadas as eventuais alterações e então efetuada a entrega da Versão Final.
Ao final da abertura, estabeleceu-se a metodologia de prosseguimento da audiência pública, definindo-se que a apresentação seria efetuada ininterruptamente, de forma que os questionamentos e intervenções do público ocorressem apenas ao final da apresentação.

A Srtª. Carla Pazin, representante da B&B Engenharia Ltda., realizou a apresentação do PMSB e PMGIRS.

Ao findar a apresentação, deu-se aos presentes a oportunidade de realizar os questionamentos acerca do conteúdo apresentado.

O Sr. Dietriech, munícipe morador do Vale Verde, elogiou bastante as proposições e ações contempladas nos PMSB e PMGIRS, enfatizando a necessidade de resolução de problemas que ocorrem na área do Córrego Invernada. Destacou que o diagnóstico está muito bem feito e elaborado, contemplando os reais problemas do município de Valinhos, no que diz respeito aos eixos do saneamento básico (água, esgoto, resíduos e drenagem).

Após o Sr. Eduardo Bottura, diretor do DAEV, agradeceu a presença de todos os participantes, parabenizando a B&B Engenharia pelo excelente trabalho desenvolvido, esclarecendo porque o DAE não financiou antes a elaboração do PMSB, afirmando que a elaboração por uma empresa contratada pela Fundação Agência das Bacias PCJ dá muito mais credibilidade ao trabalho desenvolvido.

O Sr. José Carlos Leitão, representante da B&B Engenharia, enfatizou que todo o planejamento do DAE está contemplado nos PMSB e PMGIRS, parabenizando o DAE pelo trabalho desenvolvido.

O Sr. Fabiano Fiori, secretário de planejamento, se colocou no sentido de explicar que toda a divulgação necessária foi feita, o que não justifica a falta de comparecimento dos munícipes. Agradeceu a B&B Engenharia, parabenizando mais uma vez pelo trabalho desenvolvido.

Não havendo mais apontamentos e questionamentos acerca da apresentação, deu-se por encerada a Audiência Pública.

EDITAL DE CONVOCAÇÃO AUDIÊNCIA PÚBLICA

A Prefeitura do Município de Valinhos, através da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, em atendimentos às disposições legais, CONVOCA AUDIÊNCIA PÚBLICA para apresentação e discussão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB - e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que versa sobre Relatório de Prognósticos (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), Ações de Emergência e Contingência (mecanismos e procedimentos de controle social) e Instrumentos de Avaliação dos Serviços de Saneamento Básico (instrumentos para a 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), conforme estudos existentes nos autos do Processo Administrativo nº 18.318/2013 – PMV, contendo os seguintes tópicos: 01. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 02. PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 03. PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 04. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES 05. PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 06. PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 07. DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA GESTÃO DO PLANO A Audiência Pública será realizada no dia 13 de maio de 2016, com instalação da sessão marcada para às 10:00hs, na Sala de Reuniões Ivan Fleury Meireles, Paço Municipal, sito na rua Antônio Carlos, nº 301, Centro, no Município de Valinhos e será presidida pelo Secretário de Planejamento e

Meio Ambiente. A íntegra dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Processo Administrativo nº 18.318/2013 – PMV - permanecerão à disposição dos interessados para consulta, no horário das 9:00 às 16:00hs, no período de 15/04/16 à 12/05/16, no Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, e no dia 13/05/16, no local e dia e hora da audiência, sito à Rua Antônio Carlos, 301, Centro, no Município de Valinhos, e em arquivo eletrônico no Portal da Prefeitura de Valinhos, a partir de 15/04/16, página eletrônica www.valinhos.sp.gov.br, mediante acesso ao perfil geral em "Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente", ou pelo banner "audiência pública Plano Municipal de Saneamento Básico". A participação na Audiência Pública obedecerá às seguintes regras: 1. Trata-se de evento público, que permite a presença de toda e qualquer pessoa ou entidade interessada no assunto objeto da discussão, como participante inscrito ou como ouvinte; 2. os trabalhos serão presididos pelo Secretário de Planejamento e Meio Ambiente, o qual comporá a mesa diretiva junto dos 1º e 2º secretários, por ele indicados no início da sessão; 3. a entrega da inscrição do participante para a apresentação de sugestões ou de comentários perdura de 15/04/16 à 10/05/16, das 9h00 às 16h00 (exceto feriados, pontos facultativos e finais de semana), e deverá ser realizada, pessoalmente ou por procuração, junto ao Protocolo Geral da Prefeitura do Município de Valinhos, sito na rua Antonio Carlos, nº 301, centro, Valinhos; 4. as inscrições serão feitas em listas apropriadas, garantindo-se aos inscritos conhecer a ordem de seu pronunciamento, sendo que cada pessoa poderá inscrever apenas o próprio nome e ser também portadora de procuração de no máximo 01 (uma) pessoa; 5. para inscrever-se como representante de entidade da sociedade civil, o interessado deverá comprovar que a ela pertence e

que tem delegação para falar em seu nome, sendo permitida até 02 (duas) inscrições para cada órgão ou entidade, desde que tratem de tópicos distintos; 6. os interessados deverão indicar, no ato da inscrição, os tópicos da matéria que irão apresentar, para acompanhamento da mesa diretora dos trabalhos, podendo juntar memoriais de seus apontamentos à inscrição, os quais integrarão o Processo Administrativo nº 18.318/2013; 7. cada pessoa terá direito a 02 (duas) inscrições desde que cada uma delas versem sobre tópicos distintos, os quais deverão ser indicados nas respectivas fichas de inscrições, para apresentação das sugestões ou comentários, tendo até 05 (cinco) minutos para cada explanação, obedecida a ordem de inscrição; 8. a manifestação deverá ater-se aos tópicos indicados na inscrição, não sendo permitida sua alteração após a inscrição; 9. esgotada a apresentação do inscrito, passar-se-á aos demais inscritos, sucessivamente; 10. poderá ocorrer a manifestação por pessoa diversa da inscrita, mediante entrega ao Presidente da Sessão, de procuração com o devido reconhecimento de firma em cartório, antes do início da Audiência; 11. Para o bom andamento dos trabalhos, nas manifestações de apoio ou reprovação à proposta ou das sugestões apresentadas, fica vedado o uso de instrumentos acústicos ou de quaisquer meios que conturbem a discussão; 12. Durante a Audiência Pública será mantido no recinto, para livre consulta dos presentes, um exemplar do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB - e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; 13. Havendo quantidade de inscritos que torne impossível a apresentação de todos no mesmo dia, a Audiência Pública poderá ser interrompida para continuidade no dia seguinte; 14. em cada um dos dias da Audiência Pública, o horário de encerramento não ultrapassará às 14:00hs, preferencialmente; 15. após a apresentação de todos os inscritos, o Presidente dará por

concluída a audiência pública, informando a data da divulgação das sugestões recebidas e seus comentários, encerrando os trabalhos; 16. dúvidas e casos omissos, levantados pelos inscritos durante a execução dos trabalhos, serão dirimidos pelo Presidente da Sessão; 17. poderão ser apresentados recursos, mediante requerimento no Protocolo Geral da Prefeitura do Município de Valinhos, das 9h00 às 16h00, no prazo de 02 (dois) dias úteis, contado do final da Audiência Pública, visando dirimir quaisquer dúvidas a respeito dos trabalhos executados durante a audiência pública; E, para que se torne de conhecimento público é expedido o presente Edital de Convocação. Valinhos, 14 de abril de 2016

Silney Fabiano Mendes Fiori

Secretário de Planejamento e Meio Ambiente Município de Valinhos.

Audiência Pública Para Apresentação da Versão Preliminar do PMSB e do PMGIRS do Município de Valinhos

Data: 13/05/2016

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
1	DENIS ROBERTO DO REGO	19 98102-5131	denis.roberto@corpus.com.br	
2	Anderson Assis Nogueira	(19) 3437-2100 (4)	anderson@agenciapcj.org.br	
3	LUIZ CARLOS ALVES DE SOUZA	(19) 21224425	LUIZ.SOUZA@DAEV.ORG.BR	
4	ISAIAS PEDRO CANDIDO	19-99248.7850	IPCANDIDO@VLS.SP.GOV.BR	
5	Paula Penteado Stevenson	(19) 3849-8099	paulapenteadostevenson@gmail.com	
6	Claudio Barbisan	(19) 98131-9559	cjbarbisan@gmail.com	
7	Jamille Caribé G Silva	(11) 5103-2013	jamille@bbengenharia.com.br	
8	José Carlos Leitão	(11) 99102-4048	leitao@bbengenharia.com.br	
9	Fabrizio Fiori	(19) 3849-8060	FFIORI@VALINHOS.SP.GOV.BR	
10	Juliana Aparecida de Carvalho	(11) 962838348	juliana@bbengenharia.com.br	
11	Patricia C Jesus	19-38296033	PEDRO PECJESUS@VALINHOS.SP.GOV.BR	Patricia.
12	Elisabeth Bianchi	38296027		
13	Ulisses Furlo	99658-4635	ulsalvador@gmail.com	
14	Pedro Antonio Pessoa	99679-1803	pedroantoniop@hotmail.com	
15	Kiko Belloni	99176-1686	kiko.belloni26@yahoo.com.br	

Audiência Pública Para Apresentação da Versão Preliminar do PMSB e do PMGIRS do Município de Valinhos

Data: 13/05/2016

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
16	EDUARDO BOTTURA	(19) 9910 6148	eduardo.bottura@daev.org.br	
17	Suzana Gomes	(19) 981487158	suzana@coyas.com.br	
18	SINEZIO ROCCO	993391868	sinezioroccio60@gmail.com	
19	Fabricio Leme Borges	(19) 99812 1104	lemeborges@gmail.com	
20	DIETRICH QUAST	99763594	dquast@vol.com.br	
21	Carla Cornio Pozin	19 2373 7678	carla@bbengenharia.com.br	
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ANEXO V

EVIDÊNCIAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

REUNIÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO DO PROGNÓSTICO

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br**

http://www.valinhos.sp.gov.br/portal/images/gsmidia/2016/secretarias/planejamento/RelatorioProg_P4_5_6_Valinhos_3VFinal_Completo.pdf

R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 5103.2013 - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

b&b engenharia

Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

VALINHOS
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS