



**R.156.056.037.15**

**Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão  
Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)**

**VOLUME II**

**Município de Bragança Paulista**



**CLIENTE:**

Fundação Agência das Bacias PCJ

Contrato – nº 25/2013

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

B&B Engenharia Ltda.

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

VOLUME II

Bragança Paulista, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

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

Contratada: B&B Engenharia Ltda.

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

**Elaboração:**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BRAGANÇA PAULISTA-SP**

**GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA-SP, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 1.651 DE 29 DE MAIO DE 2013.**

**COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA**

**LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE**

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

**RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

**EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES**

Engenheiro Civil e Sanitarista

**EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO**

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

Especialista em Gestão de Projetos

3

**EQUIPE TÉCNICA**

**JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA**

Engenheira Ambiental

**PEDRO IVO DE ALMEIDA SANTOS**

Engenheiro Civil

Doutor em Hidráulica e Saneamento

**JOSÉ CARLOS LEITÃO**

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica e Saneamento

**CARLA CORREIA PAZIN**

Tecnóloga em Controle Ambiental  
Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

**MAYARA DE OLIVEIRA MAIA**

Tecnóloga em Controle Ambiental e Saneamento Ambiental  
Graduanda em Engenharia Ambiental  
Mestranda em Tecnologia e Inovação - Ambiente

**JULIANA APARECIDA DE CARVALHO**

Graduanda em Engenharia Civil

## APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Bragança Paulista**, 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.

5

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

- Volume I: Contempla o diagnóstico da situação da prestação de serviços de saneamento básico (Produto 3), sendo anexos o Plano de Trabalho (Produto 1) e o Plano de Mobilização Social (Produto 2);
- Volume II: Contempla os prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico, objetivos e metas (Produto 4); concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência (Produto 5); Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o

monitoramento e avaliação da sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas (Produto 6).

## ÍNDICE ANALÍTICO

|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                      | 24        |
| <b>CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....</b>                              | <b>25</b> |
| 2. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....                                               | 26        |
| 2.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL .....              | 29        |
| 2.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA NO HORIZONTE DO PLANO ..... | 30        |
| 3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS .....                     | 33        |
| <b>CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>  | <b>36</b> |
| 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                       | 37        |
| 5. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....             | 38        |
| 5.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA .....                                     | 38        |
| 5.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA .....                                         | 41        |
| 6. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                                   | 43        |
| 6.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA .....                                          | 43        |
| 6.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA .....     | 44        |
| 6.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL .....      | 46        |
| 6.4. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                      | 47        |
| 6.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                  | 61        |
| 7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                   | 62        |
| 7.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                | 62        |

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>                 | <b>66</b> |
| 8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                                       | 67        |
| 9. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....                              | 68        |
| 9.1.CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                         | 68        |
| 10. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                                                  | 72        |
| 10.1.CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA .....                     | 72        |
| 10.2.CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL .....                      | 81        |
| 10.3.NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....                                       | 83        |
| 10.4. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SES.....                                                               | 90        |
| 11. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..                                 | 91        |
| 11.1.INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES.....                                                              | 91        |
| <b>CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO SAA E SES.....</b> | <b>95</b> |
| 12. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....                             | 96        |
| 12.1.PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO.....                                                          | 96        |
| 12.2.PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS .....        | 102       |
| 12.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO.....                                                       | 104       |
| 13. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....  | 110       |
| 13.1. PREVISÃO DE RECEITAS.....                                                                          | 110       |
| 13.2. PREVISÃO DE DESPESAS .....                                                                         | 111       |

|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....                                                                     | 114        |
| <b>CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b> | <b>118</b> |
| 15. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....                      | 119        |
| 16. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....                                               | 122        |
| 17. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO .....                                  | 125        |
| 17.1. ESTUDO GRAVIMÉTRICO.....                                                                             | 126        |
| 18. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA .....                                          | 131        |
| 18.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....                                              | 131        |
| 18.2. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....                                  | 143        |
| 18.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS.....                                                    | 149        |
| 18.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES.....                                                       | 151        |
| 18.5. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE.....                                          | 153        |
| 18.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....                                         | 156        |
| 19. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS .....                                        | 162        |
| 19.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS.....                                                        | 181        |
| 20. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....          | 185        |
| 20.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO.....                        | 186        |
| 20.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO .....                | 188        |
| 20.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....       | 190        |
| 21. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 194        |

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 21.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....                                                       | 194        |
| 21.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....                                            | 195        |
| 22. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....                                     | 200        |
| <b>CAPÍTULO VI – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>               | <b>206</b> |
| 23. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....           | 207        |
| 23.1.PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....           | 210        |
| 24. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB .....                              | 215        |
| 25. ALTERNATIVAS PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS .....                                           | 217        |
| 25.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE.....                                   | 217        |
| 25.2.DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE.....                                          | 220        |
| 25.3. DIRETRIZES PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA.....                                         | 223        |
| 25.4. MEDIDAS MITIGADORAS.....                                                                 | 225        |
| 26. PROGRAMAS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS .....                                      | 227        |
| 26.1.PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....                   | 227        |
| 26.2.PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....                        | 228        |
| 26.3.PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM.....                        | 229        |
| 26.4.PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES ..... | 234        |
| 27. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....                  | 236        |
| 27.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....                                                             | 236        |
| 27.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS.....                                                                 | 238        |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 28. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....           | 243        |
| 29. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....                                      | 244        |
| <b>CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB .....</b>                     | <b>251</b> |
| 30. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA.....                                              | 252        |
| 30.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL.....                                                  | 252        |
| 30.2. ALTERNATIVAS E FONTES DE RECURSOS.....                                                    | 255        |
| 30.3. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....                                         | 261        |
| 30.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB.....                                        | 263        |
| 31. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL .....                                  | 272        |
| 31.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS.....                                         | 272        |
| 31.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO.....                                            | 275        |
| 31.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS.....                                             | 276        |
| 31.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE..... | 279        |
| 31.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS.....                                    | 280        |
| 32. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS .....                                | 282        |
| 32.1. INDICADORES DE DESEMPENHO.....                                                            | 282        |
| 32.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. ....           | 306        |
| 32.3. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....                 | 310        |
| 33. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....                                                     | 314        |
| 33.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA.....                          | 316        |
| 33.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN.....                                | 323        |
| 33.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN.....                                                   | 324        |
| 33.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN.....                                                    | 324        |
| 33.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN.....                                                  | 325        |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| 33.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO..... | 325 |
| 34. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS .....       | 333 |
| 35. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                         | 336 |
| 36. PEÇAS GRÁFICAS .....                                    | 338 |
| 37. ANEXOS .....                                            | 339 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 - Modelo de Gestão do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. ....   | 121 |
| Figura 2 – Evolução do Conceito 3R's para 7Re's na gestão de Resíduos Sólidos. .... | 178 |
| Figura 3 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais. ....            | 209 |
| Figura 4 - Micobacias do Município de Bragança Paulista. ....                       | 230 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010). .....                                                 | 30 |
| Tabela 2 - Evolução Populacional Segundo a Projeção da Fundação SEADE. ....                                                 | 31 |
| Tabela 3 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias. ....                                                            | 31 |
| Tabela 4 - Projeção Populacional Período de 2010 a 2035. ....                                                               | 34 |
| Tabela 5 - Projeção das Demandas de Água. ....                                                                              | 42 |
| Tabela 6 - Cenários de Produção em Função dos Índices de Perdas. ....                                                       | 49 |
| Tabela 7 - Análise da Produção no Cenário 1. ....                                                                           | 50 |
| Tabela 8 - Análise da Produção no Cenário 2. ....                                                                           | 51 |
| Tabela 9 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação. ....                                                            | 53 |
| Tabela 10 - Ampliação das Ligações de Água. ....                                                                            | 55 |
| Tabela 11 - Instalação de Novos Hidrômetros. ....                                                                           | 56 |
| Tabela 12 - Ampliação da Rede Pública de Água. ....                                                                         | 57 |
| Tabela 13 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água. ....                                                          | 59 |
| Tabela 14 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. ....            | 60 |
| Tabela 15 - Investimentos Pré-Definidos para o Sistema de Abastecimento de Água. ....                                       | 61 |
| Tabela 16 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. ....                               | 64 |
| Tabela 17 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água. .... | 65 |
| Tabela 18 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto. ....                                                                   | 70 |
| Tabela 19 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto. ....                                                               | 71 |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 20 - Balanço da Carga de DBO.....                                                                                               | 75  |
| Tabela 21 - Balanço de Coliformes Termotolerantes com Desinfecção.....                                                                 | 80  |
| Tabela 22 - Balanço de Coliformes Termotolerantes sem Desinfecção.....                                                                 | 81  |
| Tabela 23 - Ampliação Tratamento de Esgoto.....                                                                                        | 84  |
| Tabela 24 - Ampliações das Ligações de Esgoto.....                                                                                     | 86  |
| Tabela 25 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto. ....                                                                                  | 87  |
| Tabela 26 - Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário. ....                                                  | 89  |
| Tabela 27 - Investimentos Pré-Definidos pela SABESP para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....                                       | 90  |
| Tabela 28 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto. .                                                 | 92  |
| Tabela 29 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário.....                                          | 93  |
| Tabela 30 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário. ....            | 94  |
| Tabela 31 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB. ....                                                                  | 105 |
| Tabela 32 - Balanço Simplificado. ....                                                                                                 | 114 |
| Tabela 33 - Fluxo de Caixa. ....                                                                                                       | 116 |
| Tabela 34 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008. ....                                     | 125 |
| Tabela 35 - Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista. ....                                                            | 127 |
| Tabela 36 - Resumo da Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista.....                                                   | 128 |
| Tabela 37 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB..... | 132 |
| Tabela 38 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos. ....                                                                      | 133 |
| Tabela 39 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados. ....                                                          | 136 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 40 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário. .... | 139 |
| Tabela 41 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal. ....                                                  | 142 |
| Tabela 42 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC). ....                                          | 144 |
| Tabela 43 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC). ....                                                  | 145 |
| Tabela 44 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades. ....                                                    | 146 |
| Tabela 45 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. ....                              | 147 |
| Tabela 46 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos. ....                                                        | 150 |
| Tabela 47 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Verdes. ....                                                           | 152 |
| Tabela 48 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde. ....                                                     | 155 |
| Tabela 49 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. ....                         | 157 |
| Tabela 50 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. ....                                          | 158 |
| Tabela 51 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal. ....                                           | 186 |
| Tabela 52 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares. ....   | 191 |
| Tabela 53 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil. ....       | 192 |
| Tabela 54 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos. ....                    | 193 |
| Tabela 55 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição. ....                                               | 194 |
| Tabela 56 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos. ....                                                             | 195 |
| Tabela 57 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários). ....                                                         | 196 |
| Tabela 58 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento. ....                            | 197 |

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 59 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).....                                                                                                                 | 198 |
| Tabela 60 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC. ....                                                                                                                                 | 198 |
| Tabela 61 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.....                                                                                                             | 199 |
| Tabela 62 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. ....                                                                                   | 201 |
| Tabela 63 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.....                                                                                                    | 202 |
| Tabela 64 - Projeção populacional e estimativa de aumento da Área Urbanizada do município. ....                                                                                          | 239 |
| Tabela 65 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem. ....                                                                                                         | 240 |
| Tabela 66 - Previsão de investimentos em medidas estruturais.....                                                                                                                        | 241 |
| Tabela 67 - Resumo dos Investimentos na Macrodrenagem. ....                                                                                                                              | 242 |
| Tabela 68 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem. ....                                                                                                          | 243 |
| Tabela 69 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.....                                                                                                     | 245 |
| Tabela 70 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. ....                                                                                                        | 246 |
| Tabela 71 - Custos Previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem do Município.....                                                                                                         | 247 |
| Tabela 72 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Bragança Paulista. .... | 254 |
| Tabela 73 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Bragança Paulista.....                                  | 255 |
| Tabela 74 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água. ....                                                                                                                         | 285 |
| Tabela 75 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto. ....                                                                                                         | 288 |
| Tabela 76 - Metas de Controle de Perdas. ....                                                                                                                                            | 290 |
| Tabela 77 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário. ....                                                                                                      | 293 |
| Tabela 78 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.....                                                                                                                               | 294 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 79 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto. | 296 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água.....                                     | 37  |
| Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA.....                                                       | 39  |
| Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.....                                     | 67  |
| Quadro 4 - Eficiência da Remoção de Microrganismos Termotolerantes em Processos de Tratamento de Esgoto.....  | 78  |
| Quadro 5 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto. ....   | 103 |
| Quadro 6 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.....                                               | 182 |
| Quadro 7 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos. ....                     | 224 |
| Quadro 8 - Estimativa de custo das medidas não estruturais. ....                                              | 237 |
| Quadro 9 - Prazos de atendimento dos serviços. ....                                                           | 302 |
| Quadro 10 - Estruturas de atendimento ao público. ....                                                        | 303 |
| Quadro 11 - Adequação das estruturas de atendimento ao público. ....                                          | 304 |
| Quadro 12 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água. ....                      | 317 |
| Quadro 13 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário... ..                      | 319 |
| Quadro 14 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos..... | 321 |
| Quadro 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. .... | 323 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município. ....                                                                  | 33  |
| Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município. ....                                                           | 35  |
| Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município. ....                                                                      | 35  |
| Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção. ....                                                                              | 52  |
| Gráfico 5 - Perfil Geral dos Investimentos. ....                                                                                | 106 |
| Gráfico 6 - Distribuição dos Investimentos. ....                                                                                | 107 |
| Gráfico 7 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. ....                                                  | 108 |
| Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário. ....                                                  | 109 |
| Gráfico 9 - Metas de Redução da Inadimplência. ....                                                                             | 111 |
| Gráfico 10 - Evolução do DEX/por m <sup>3</sup> faturado e da tarifa média. ....                                                | 115 |
| Gráfico 11 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos. ....                                                  | 126 |
| Gráfico 12 - Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista. ....                                                    | 128 |
| Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis - Município de Bragança Paulista. .... | 129 |
| Gráfico 14 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis. ....                                                       | 135 |
| Gráfico 15 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos). ....                                 | 138 |
| Gráfico 16 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB. ....         | 140 |
| Gráfico 17 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos. ....                                                             | 203 |
| Gráfico 18 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal. ....                                | 204 |

20

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico 19 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido. ....                                   | 205 |
| Gráfico 20 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.....                 | 246 |
| Gráfico 21 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal..... | 248 |
| Gráfico 22 - 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.  
CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas.  
COFINS – Contribuição Para Financiamento da Seguridade Social.  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.  
CSLL – Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.  
DEX – Despesas de Exploração.  
DMC – Distrito de Medição e Controle.  
EEE – Estação Elevatória de Esgoto.  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.  
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.  
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.  
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

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

LDO – Lei de Diretriz Orçamentária.

LOA – Lei de Orçamento Anual.

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

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

RCC – Resíduos de Construção Civil.

RDO – Resíduos Domiciliares Orgânicos.

RLU – Resíduos de Limpeza Urbana.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

## 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**

25

## 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

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

26

### b. Estudos Existentes

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

Portanto, merece destaque o estudo de projeção populacional constante no “Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e 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)”, para o qual os estudos que compõem o referido Plano, tiveram início no ano de 2007, de maneira que a base de dados

utilizada para a elaboração das previsões populacionais não contempla o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010, pois as informações mais atuais que foram utilizadas são referentes à contagem populacional dos municípios brasileiros com menos de 200.000 habitantes, realizada pelo IBGE em 2007.

No âmbito do presente PMSB, 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.

27

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<sub>0</sub> são, respectivamente, as populações em uma data determinada e a população no período dos estudos;
- ✓ (N - M) representa o crescimento vegetativo no período, sendo N e M os nascimentos e mortes no período, respectivamente;
- ✓ (I - E) representa o crescimento social do período, sendo I as imigrações e as emigrações no mesmo período.

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

Estes métodos são amplamente utilizados pela praticidade de execução, dependendo apenas da disponibilidade de informações censitárias de períodos anteriores, através das quais é possível ajustar-se as diversas curvas de regressão existentes, disponíveis no Microsoft Excel, adotando-se a que melhor represente o comportamento estatístico da evolução populacional no período analisado. Para tanto, se utiliza o coeficiente de determinação  $R^2$ , que representa o grau de confiabilidade da equação matemática; quanto mais próximo da unidade estiver, melhor é o ajuste.

O coeficiente de determinação é uma medida da proporção da variação total dos dados em torno da média, assim, por exemplo, um coeficiente igual a 0,9920 significa que o grau de confiabilidade da regressão é de 99,20%.

28

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

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

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

Como subsídio à metodologia utilizada, a Fundação SEADE realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo,

coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos.

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

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

Para as projeções da população urbana e rural no horizonte deste Plano, foi adotada a metodologia que será apresentada a seguir.

## **2.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL**

29

### **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 Bragança Paulista, os quais estão disponíveis no portal eletrônico da 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:

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

### c) População Rural

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

## 2.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA NO HORIZONTE DO PLANO

### 2.2.1. Base de Dados Adotada

A seguir são apresentadas as informações que serviram como base para as projeções populacionais:

30

- 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                   | 63.676                         | 84.050 | 108.980 | 125.031 | 146.744 |
| Urbana                  | 41.386                         | 62.651 | 92.409  | 111.091 | 142.255 |
| Rural                   | 22.290                         | 21.399 | 16.571  | 13.940  | 4.489   |
| <b>Grau Urbanização</b> | 65,0%                          | 74,5%  | 84,8%   | 88,9%   | 96,9%   |

Fonte: IBGE.

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

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

| Ano  | População Total (hab.) |
|------|------------------------|
| 2011 | 148.437                |
| 2012 | 150.351                |
| 2013 | 152.290                |
| 2014 | 154.253                |
| 2015 | 156.241                |
| 2016 | 157.759                |
| 2017 | 159.292                |
| 2018 | 160.840                |
| 2019 | 162.402                |
| 2020 | 163.980                |
| 2025 | 170.383                |
| 2030 | 174.665                |

31

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 |
| <b>Bragança Paulista</b> | 100,0%                              | 100,0% | 100% |

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

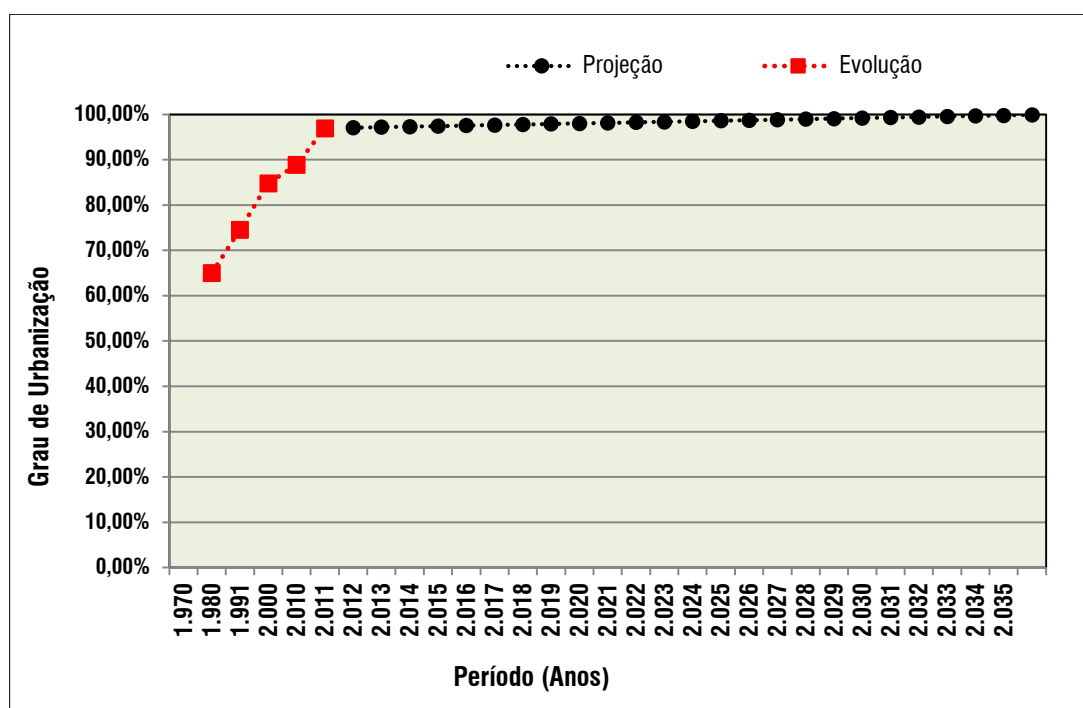
Como os estudos do referido plano de bacias foram elaborados em uma época anterior ao Censo IBGE 2010, e apresenta um valor superdimensionado para a atualidade, julgou-se conveniente adotar-se apenas o cenário previsto para o fim de plano, 2035, que será menos impactado pela não utilização dos dados do Censo IBGE 2010, variando-se o grau de

urbanização no período compreendido pelo horizonte deste Plano entre 97,65% (2016) e 99,90% (2035).

### 3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS

Da aplicação dos critérios estabelecidos para a projeção populacional do município de Bragança Paulista, foram obtidos os resultados que são apresentados a seguir (Gráfico 1, Tabela 4, Gráfico 2 e Gráfico 3).

**Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.**



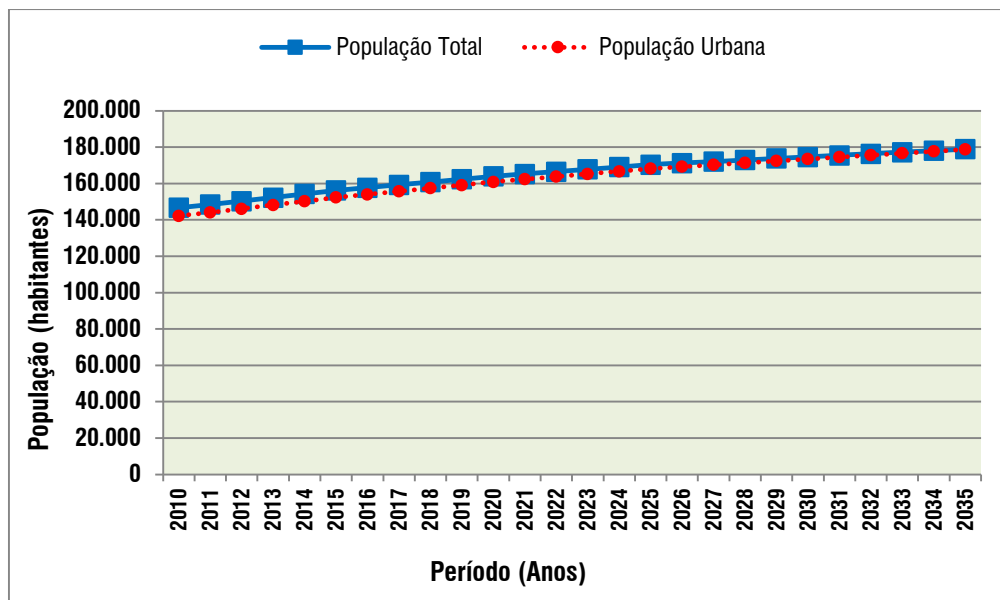
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

**Tabela 4 - Projeção Populacional Período de 2010 a 2035.**

| Ano   | População Total (hab) | Grau de Urbanização (%) | População Urbana (hab) | População Rural (hab) | Taxa de Crescimento (%aa) |        |          |
|-------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------|----------|
|       |                       |                         |                        |                       | Total                     | Urbano | Rural    |
| 2010  | 146.744               | 96,94%                  | 142.255                | 4.489                 |                           |        |          |
| 2011  | 148.437               | 97,06%                  | 144.072                | 4.365                 | 1,154%                    | 1,277% | -2,760%  |
| 2012  | 150.351               | 97,18%                  | 146.108                | 4.243                 | 1,289%                    | 1,413% | -2,787%  |
| 2013  | 152.290               | 97,30%                  | 148.172                | 4.118                 | 1,290%                    | 1,413% | -2,958%  |
| 2014  | 154.253               | 97,41%                  | 150.265                | 3.988                 | 1,289%                    | 1,412% | -3,145%  |
| 2015  | 156.241               | 97,53%                  | 152.386                | 3.855                 | 1,289%                    | 1,412% | -3,348%  |
| 2016  | 157.759               | 97,65%                  | 154.053                | 3.706                 | 0,972%                    | 1,094% | -3,872%  |
| 2017  | 159.292               | 97,77%                  | 155.739                | 3.553                 | 0,972%                    | 1,094% | -4,116%  |
| 2018  | 160.840               | 97,89%                  | 157.443                | 3.397                 | 0,972%                    | 1,094% | -4,386%  |
| 2019  | 162.402               | 98,01%                  | 159.164                | 3.238                 | 0,971%                    | 1,093% | -4,687%  |
| 2020  | 163.980               | 98,12%                  | 160.905                | 3.075                 | 0,972%                    | 1,094% | -5,023%  |
| 2021  | 165.261               | 98,24%                  | 162.357                | 2.904                 | 0,781%                    | 0,903% | -5,580%  |
| 2022  | 166.541               | 98,36%                  | 163.812                | 2.729                 | 0,775%                    | 0,896% | -6,014%  |
| 2023  | 167.822               | 98,48%                  | 165.270                | 2.551                 | 0,769%                    | 0,890% | -6,509%  |
| 2024  | 169.102               | 98,60%                  | 166.732                | 2.371                 | 0,763%                    | 0,884% | -7,082%  |
| 2025  | 170.383               | 98,72%                  | 168.196                | 2.187                 | 0,757%                    | 0,878% | -7,749%  |
| 2026  | 171.239               | 98,83%                  | 169.244                | 1.995                 | 0,503%                    | 0,623% | -8,765%  |
| 2027  | 172.096               | 98,95%                  | 170.294                | 1.802                 | 0,500%                    | 0,620% | -9,708%  |
| 2028  | 172.952               | 99,07%                  | 171.346                | 1.606                 | 0,498%                    | 0,618% | -10,865% |
| 2029  | 173.809               | 99,19%                  | 172.400                | 1.408                 | 0,495%                    | 0,615% | -12,315% |
| 2030  | 174.665               | 99,31%                  | 173.457                | 1.208                 | 0,493%                    | 0,613% | -14,189% |
| 2031  | 175.521               | 99,43%                  | 174.515                | 1.007                 | 0,490%                    | 0,610% | -16,703% |
| 2032  | 176.378               | 99,54%                  | 175.575                | 803                   | 0,488%                    | 0,607% | -20,253% |
| 2033  | 177.234               | 99,66%                  | 176.637                | 597                   | 0,485%                    | 0,605% | -25,650% |
| 2034  | 178.090               | 99,78%                  | 177.701                | 389                   | 0,483%                    | 0,602% | -34,838% |
| 2.035 | 178.946               | 99,90%                  | 178.767                | 179                   | 0,481%                    | 0,600% | -53,985% |

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

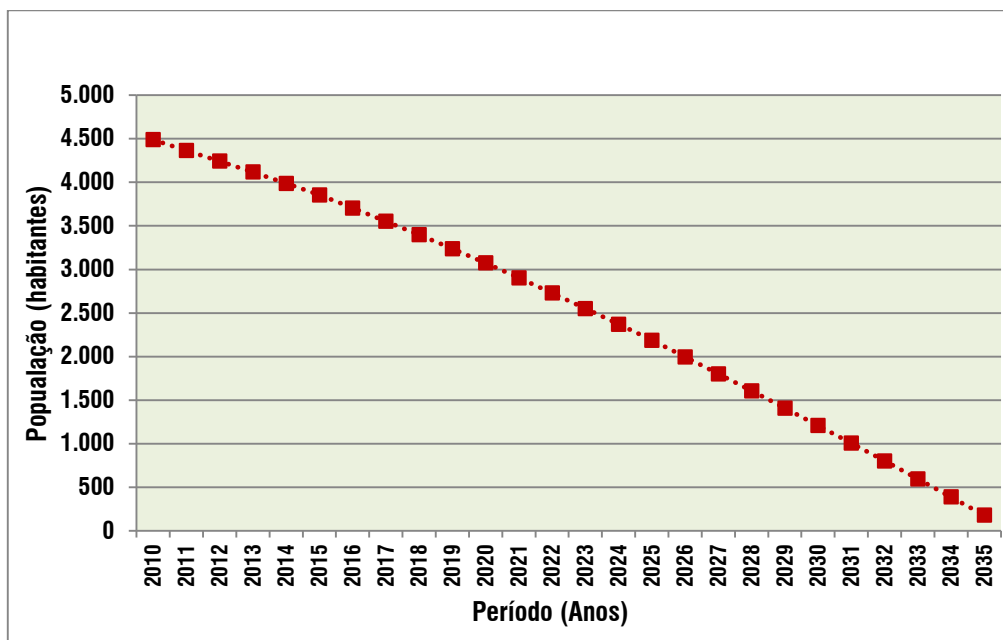
**Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.**



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

35

**Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município.**



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

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

36

#### 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao abastecimento de água devem atender aos 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 aos critérios econômicos sadios e aos 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.

## 5. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 5.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA

Os índices e os parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico, apresentados no Volume I, o qual 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, adotaram-se hipóteses e informações da SABESP acerca de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

38

#### 5.1.1. Padrões de Atendimento

Conforme consta no Volume I, o município de Bragança Paulista possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 96,6%, portanto, propõe-se que a universalização seja atingida até o ano de 2018, de forma que, no restante do período do plano, esta condição de 100% de atendimento seja mantida.

#### 5.1.2. 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, etc.

Conforme informações da SABESP para o ano de 2015, no município de Bragança Paulista, verifica-se um consumo médio per capita de 157,6 l/hab.dia. Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se este valor como constante ao longo de todo o período estudado, permanecendo a favor da segurança, tendo em vista que, dificilmente será

observado aumento do consumo per-capita ao longo dos anos, principalmente depois de se ter vivenciado a escassez enfrentada em 2014.

Ainda assim, tendo-se em vista as condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura realize a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

### 5.1.3. Índice de Perdas de Água

Segundo Liemberger (2014), a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra o Quadro 2.

**Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA.**

39

| 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.

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.

Ainda, de acordo com dados levantados junto à SABESP, em seu planejamento para o Contrato de Programas com o município, o Índice de Perdas no ano de 2015 representa 24,00%, o que representa 158,0 l/ligação/dia.

40

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

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

- Redução do índice de perdas de 24,00% para 22,00% em 7 anos, ou seja, até o ano de 2022;
- Redução do índice de perdas de 22,00% para 18,00% em 8 anos, ou seja, até o ano de 2030;
- Redução do índice de perdas de 18,00% para 17,00% em 3 anos, ou seja, até o ano de 2033;
- Alcançar o índice de perdas de 16,00% até o ano de 2035.

#### 5.1.4. Coeficientes de Dia e Hora de Maior Consumo

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

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

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

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

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

41

#### 5.2. 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 5 são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.

**Tabela 5 - Projeção das Demandas de Água.**

| Ano   | População Urbana do Município (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 | 154.053                             | 97,7                             | 150.562                    | 157,30                         | 274,1               | 23,7                 | 85,2                  | 359,3         | 414,1         | 578,6          |
| 2.017 | 155.739                             | 98,4                             | 153.268                    | 157,30                         | 279,0               | 23,4                 | 85,4                  | 364,4         | 420,2         | 587,6          |
| 2.018 | 157.443                             | 100,0                            | 157.443                    | 157,30                         | 286,6               | 23,1                 | 86,3                  | 373,0         | 430,3         | 602,3          |
| 2.019 | 159.164                             | 100,0                            | 159.164                    | 157,30                         | 289,8               | 22,9                 | 85,9                  | 375,6         | 433,6         | 607,5          |
| 2.020 | 160.905                             | 100,0                            | 160.905                    | 157,30                         | 292,9               | 22,6                 | 85,4                  | 378,3         | 436,9         | 612,7          |
| 2.021 | 162.357                             | 100,0                            | 162.357                    | 157,30                         | 295,6               | 22,3                 | 84,8                  | 380,4         | 439,5         | 616,8          |
| 2.022 | 163.812                             | 100,0                            | 163.812                    | 157,30                         | 298,2               | 22,0                 | 84,1                  | 382,4         | 442,0         | 620,9          |
| 2.023 | 165.270                             | 100,0                            | 165.270                    | 157,30                         | 300,9               | 21,5                 | 82,4                  | 383,3         | 443,5         | 624,0          |
| 2.024 | 166.732                             | 100,0                            | 166.732                    | 157,30                         | 303,6               | 21,0                 | 80,7                  | 384,2         | 445,0         | 627,1          |
| 2.025 | 168.196                             | 100,0                            | 168.196                    | 157,30                         | 306,2               | 20,5                 | 79,0                  | 385,2         | 446,4         | 630,2          |
| 2.026 | 169.244                             | 100,0                            | 169.244                    | 157,30                         | 308,1               | 20,0                 | 77,0                  | 385,2         | 446,8         | 631,7          |
| 2.027 | 170.294                             | 100,0                            | 170.294                    | 157,30                         | 310,0               | 19,5                 | 75,1                  | 385,1         | 447,1         | 633,2          |
| 2.028 | 171.346                             | 100,0                            | 171.346                    | 157,30                         | 312,0               | 19,0                 | 73,2                  | 385,1         | 447,5         | 634,7          |
| 2.029 | 172.400                             | 100,0                            | 172.400                    | 157,30                         | 313,9               | 18,5                 | 71,2                  | 385,1         | 447,9         | 636,2          |
| 2.030 | 173.457                             | 100,0                            | 173.457                    | 157,30                         | 315,8               | 18,0                 | 69,3                  | 385,1         | 448,3         | 637,8          |
| 2.031 | 174.515                             | 100,0                            | 174.515                    | 157,30                         | 317,7               | 17,7                 | 68,2                  | 385,9         | 449,4         | 640,1          |
| 2.032 | 175.575                             | 100,0                            | 175.575                    | 157,30                         | 319,7               | 17,3                 | 66,8                  | 386,4         | 450,3         | 642,1          |
| 2.033 | 176.637                             | 100,0                            | 176.637                    | 157,30                         | 321,6               | 17,0                 | 65,9                  | 387,5         | 451,8         | 644,7          |
| 2.034 | 177.701                             | 100,0                            | 177.701                    | 157,30                         | 323,5               | 16,5                 | 63,9                  | 387,5         | 452,2         | 646,3          |
| 2.035 | 178.767                             | 100,0                            | 178.767                    | 157,30                         | 325,5               | 16,0                 | 62,0                  | 387,5         | 452,5         | 647,8          |

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

## 6. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

É importante lembrar que o presente Plano Municipal de Saneamento Básico estabelece as macro diretrizes de que o sistema necessita, sendo que a concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor Específico do SAA, que é um desdobramento resultante do Plano de Saneamento. Entretanto, no âmbito do presente plano de saneamento, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

Conforme já discriminado no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3, a concepção atual do abastecimento de água do município de Bragança Paulista é composta por captação superficial junto ao Rio Jaguari e por uma ETA com capacidade nominal de tratamento de 360 l/s. O sistema também é composto por 2 sistemas isolados (Loteamento Chácaras Fernão Dias e Bairro Água Comprida), que juntos somam a produção diária de 6,35 l/s. Entretanto, atualmente, o Bairro Água Comprida tem sido atendido por meio de caminhões pipas.

43

### 6.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

#### 6.1.1. Potencialidade do Manancial Superficial

Conforme apurado na fase de diagnóstico (Volume I), verificou-se que existe a capacidade de captação no Rio Jaguari de 583,33 l/s. Observando-se a atual outorga de captação, sabe-se que a disponibilidade de água, atualmente, é superior à demanda atual e futura do sistema, tomando-se por base as vazões máximas diária de 410,7 l/s em 2014 e de 500,0 l/s projetada para 2035.

#### 6.1.2. Potencialidade do Manancial Subterrâneo

Atualmente, no município de Bragança Paulista, existem 02 poços tubulares profundos, os quais compõem os sistemas isolados operados pela SABESP, sendo que o poço que abastece o Bairro Água Comprida encontra-se desativado. Tais poços estão inseridos no Sistema Aquífero Cristalino, especificamente, em uma região classificada como Aquífero

Pré-Cambriano, onde o armazenamento de água ocorre apenas nas fissuras das rochas, de forma que a sua produtividade é baixa e varia de 1 a 23 m<sup>3</sup>/h.

## **6.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA**

Em resumo, o atual sistema de abastecimento de água da área urbana do município é composto por uma captação superficial, uma ETA, 20 reservatórios e a rede de distribuição. Ainda, o sistema também é composto por 01 captação subterrânea ativa, e um sistema de abastecimento por caminhões pipa, que compõem os sistemas isolados, os quais dispõem de um reservatório cada, além de suas respectivas redes de distribuição, totalizando 22 reservatórios de atendimento à área urbana.

Para o período abrangido pelo PMSB, verificou-se a necessidade de se aumentar a capacidade de produção do manancial superficial, com a finalidade de se garantir o abastecimento de água no município até o horizonte de planejamento.

44

Analisando-se a condição do sistema de abastecimento de água, verificam-se as seguintes necessidades básicas:

### **a) Mananciais**

As informações coletadas na fase de diagnóstico demonstram que a atual outorga de captação de água junto ao Rio Jaguari comporta a necessidade da população ao longo do PMSB, pois devido às configurações do Sistema Cantareira, ou conforme orientações da ANA e do DAEE (vide Anexo), assim, estima-se que o município sempre terá disponível a quantidade de água outorgada pelo DAEE.

### **b) Tratamento de Água**

Conforme as informações coletadas anteriormente, a atual ETA tem tratado vazões maiores do que a capacidade nominal de tratamento, sendo que para possibilitar essa situação sem

que sejam observados problemas na qualidade da água distribuída, a SABESP tem adicionado polieletrólitos à água em tratamento.

Assim sendo, na concepção proposta, a atual ETA deverá ser ampliada ou reformada de forma que consiga suprir as demandas, visto que a atual outorga e a atual capacidade do sistema de bombeamento de água bruta já são suficientes para suprir as demandas ao longo do plano. De acordo com as informações levantadas no diagnóstico, já existe a previsão de obras de otimização da ETA por parte da SABESP, de forma que a mesma passará por ampliação e renovação, fazendo com que a ETA some uma capacidade de tratamento de 720 l/s.

Para o poço P-2 será mantido o atual sistema de desinfecção da água captada.

#### **c) Reservação**

A reservação do sistema principal somada aos sistemas isolados é composta por 22 reservatórios, que juntos, somam 14.534 m<sup>3</sup> de capacidade, cujo volume total não necessitaria, em tese, de acordo com a demanda na concepção proposta, ser ampliado, pois conforme já apurado na fase de diagnóstico, a reservação existente permite uma folga em relação à reservação necessária.

Na concepção proposta, serão considerados os investimentos relacionados no planejamento do Contrato de Programas da SABESP.

#### **d) Sistemas de Adução e Distribuição**

Os sistemas de adução e distribuição carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento. A atual operadora do sistema de abastecimento de água dispõe do cadastro da rede, o qual deve ser disponibilizado à Prefeitura Municipal, para que os gestores da Prefeitura possam atuar no planejamento de intervenções necessárias contendo todas as informações essenciais.

### **e) Disposição Final Ambientalmente Adequada do Lodo**

Na concepção proposta será mantido o lododuto que encaminha o lodo gerado na ETA até a ETE.

### **6.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL**

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Bragança Paulista prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço atualmente.

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 as localidades rurais mais afastadas. 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, tendo em vista que é vital que todas as famílias tenham 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 atualmente de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

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

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

#### **6.4. 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.

47

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

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

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

##### **6.4.1. Produção de Água**

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

Em decorrência da concepção proposta, na qual se prevê a captação futura realizada, exclusivamente, através do manancial superficial, a análise dos déficits globais de produção

e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB foram realizadas com base na capacidade atual, correspondente à capacidade de produção da ETA conforme a sua vazão nominal de 360 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, idealizaram-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”, serão integralmente atendidas.
- **Cenário 2 – Pessimista:** O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais.

48

Na presente situação, será admitida a primeira opção, não considerando-se a adição de polieletrólito no tratamento.

Nas tabelas seguintes (Tabela 6 a Tabela 8) apresenta-se a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

**Tabela 6 - Cenários 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 | 274,1               | 23,7                 | 359           | 414           | 24,0                   | 361           | 415           |
| 2.017 | 279,0               | 23,4                 | 364           | 420           | 24,0                   | 367           | 423           |
| 2.018 | 286,6               | 23,1                 | 373           | 430           | 24,0                   | 377           | 434           |
| 2.019 | 289,8               | 22,9                 | 376           | 434           | 24,0                   | 381           | 439           |
| 2.020 | 292,9               | 22,6                 | 378           | 437           | 24,0                   | 385           | 444           |
| 2.021 | 295,6               | 22,3                 | 380           | 439           | 24,0                   | 389           | 448           |
| 2.022 | 298,2               | 22,0                 | 382           | 442           | 24,0                   | 392           | 452           |
| 2.023 | 300,9               | 21,5                 | 383           | 443           | 24,0                   | 396           | 456           |
| 2.024 | 303,6               | 21,0                 | 384           | 445           | 24,0                   | 399           | 460           |
| 2.025 | 306,2               | 20,5                 | 385           | 446           | 24,0                   | 403           | 464           |
| 2.026 | 308,1               | 20,0                 | 385           | 447           | 24,0                   | 405           | 467           |
| 2.027 | 310,0               | 19,5                 | 385           | 447           | 24,0                   | 408           | 470           |
| 2.028 | 312,0               | 19,0                 | 385           | 448           | 24,0                   | 410           | 473           |
| 2.029 | 313,9               | 18,5                 | 385           | 448           | 24,0                   | 413           | 476           |
| 2.030 | 315,8               | 18,0                 | 385           | 448           | 24,0                   | 416           | 479           |
| 2.031 | 317,7               | 17,7                 | 386           | 449           | 24,0                   | 418           | 482           |
| 2.032 | 319,7               | 17,3                 | 386           | 450           | 24,0                   | 421           | 485           |
| 2.033 | 321,6               | 17,0                 | 387           | 452           | 24,0                   | 423           | 487           |
| 2.034 | 323,5               | 16,5                 | 387           | 452           | 24,0                   | 426           | 490           |
| 2.035 | 325,5               | 16,0                 | 387           | 453           | 24,0                   | 428           | 493           |

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

**Tabela 7 - Análise da Produção no Cenário 1.**

| Ano  | Produção (l/s) - Cenário 1 |             |       |           |           |
|------|----------------------------|-------------|-------|-----------|-----------|
|      | Existente                  | Necessidade | Saldo | Desativar | Implantar |
| 2016 | 360,0                      | 414,1       | -54,1 | 0,0       | 0,0       |
| 2017 | 360,0                      | 420,2       | -60,2 | 0,0       | 0,0       |
| 2018 | 720,0                      | 430,3       | 289,7 | 0,0       | 360,0*    |
| 2019 | 720,0                      | 433,6       | 286,4 | 0,0       | 0,0       |
| 2020 | 720,0                      | 436,9       | 283,1 | 0,0       | 0,0       |
| 2021 | 720,0                      | 439,5       | 280,5 | 0,0       | 0,0       |
| 2022 | 720,0                      | 442,0       | 278,0 | 0,0       | 0,0       |
| 2023 | 720,0                      | 443,5       | 276,5 | 0,0       | 0,0       |
| 2024 | 720,0                      | 445,0       | 275,0 | 0,0       | 0,0       |
| 2025 | 720,0                      | 446,4       | 273,6 | 0,0       | 0,0       |
| 2026 | 720,0                      | 446,8       | 273,2 | 0,0       | 0,0       |
| 2027 | 720,0                      | 447,1       | 272,9 | 0,0       | 0,0       |
| 2028 | 720,0                      | 447,5       | 272,5 | 0,0       | 0,0       |
| 2029 | 720,0                      | 447,9       | 272,1 | 0,0       | 0,0       |
| 2030 | 720,0                      | 448,3       | 271,7 | 0,0       | 0,0       |
| 2031 | 720,0                      | 449,4       | 270,6 | 0,0       | 0,0       |
| 2032 | 720,0                      | 450,3       | 269,7 | 0,0       | 0,0       |
| 2033 | 720,0                      | 451,8       | 268,2 | 0,0       | 0,0       |
| 2034 | 720,0                      | 452,2       | 267,8 | 0,0       | 0,0       |
| 2035 | 720,0                      | 452,5       | 267,5 | 0,0       | 0,0       |

\*Ampliação da ETA.

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

**Tabela 8 - Análise da Produção no Cenário 2.**

| Ano   | Produção (l/s) - Cenário 2 |             |        |           |           |
|-------|----------------------------|-------------|--------|-----------|-----------|
|       | Existente                  | Necessidade | Saldo  | Desativar | Implantar |
| 2.016 | 360,0                      | 415,5       | -55,5  | 0,0       | 0,0       |
| 2.017 | 360,0                      | 423,0       | -63,0  | 0,0       | 0,0       |
| 2.018 | 360,0                      | 434,5       | -74,5  | 0,0       | 0,0       |
| 2.019 | 360,0                      | 439,2       | -79,2  | 0,0       | 0,0       |
| 2.020 | 360,0                      | 444,0       | -84,0  | 0,0       | 0,0       |
| 2.021 | 360,0                      | 448,0       | -88,0  | 0,0       | 0,0       |
| 2.022 | 360,0                      | 452,1       | -92,1  | 0,0       | 0,0       |
| 2.023 | 360,0                      | 456,1       | -96,1  | 0,0       | 0,0       |
| 2.024 | 360,0                      | 460,1       | -100,1 | 0,0       | 0,0       |
| 2.025 | 360,0                      | 464,2       | -104,2 | 0,0       | 0,0       |
| 2.026 | 360,0                      | 467,1       | -107,1 | 0,0       | 0,0       |
| 2.027 | 360,0                      | 470,0       | -110,0 | 0,0       | 0,0       |
| 2.028 | 360,0                      | 472,9       | -112,9 | 0,0       | 0,0       |
| 2.029 | 360,0                      | 475,8       | -115,8 | 0,0       | 0,0       |
| 2.030 | 360,0                      | 478,7       | -118,7 | 0,0       | 0,0       |
| 2.031 | 360,0                      | 481,6       | -121,6 | 0,0       | 0,0       |
| 2.032 | 360,0                      | 484,5       | -124,5 | 0,0       | 0,0       |
| 2.033 | 360,0                      | 487,5       | -127,5 | 0,0       | 0,0       |
| 2.034 | 360,0                      | 490,4       | -130,4 | 0,0       | 0,0       |
| 2.035 | 360,0                      | 493,3       | -133,3 | 0,0       | 0,0       |

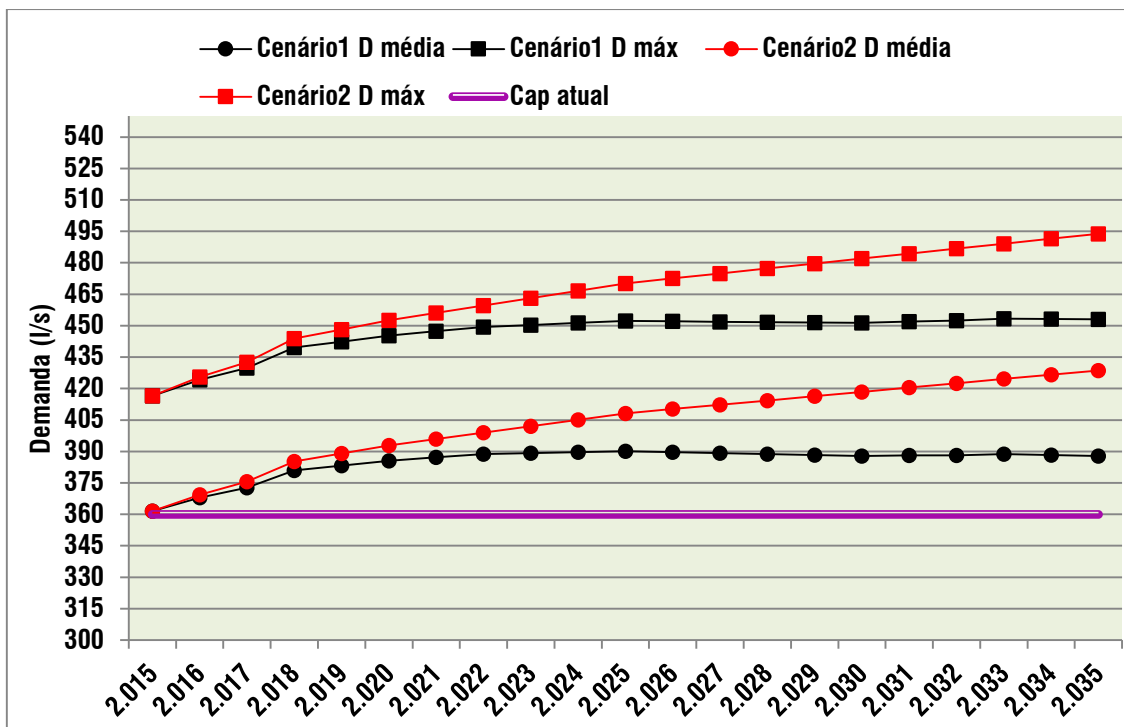
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Com base nos resultados obtidos nas tabelas acima pode-se perceber que a ampliação do sistema é fundamental para atendimento das condições projetadas.

No Gráfico 4 é possível visualizar a situação as condições acima descritas, nos dois cenários, em relação à capacidade de produção atual.

Ademais, se considerado em ambos os cenários, a informação do diagnóstico de que a adição de polieletrólitos tem ampliado a capacidade da ETA atual de 360,0 l/s para 413,61 l/s, verifica-se a necessidade de ampliação da ETA (com a utilização de polieletrólitos) em 2016, em ambos os cenários apresentados.

Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção.



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

#### 6.4.2. Reservação

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

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, corresponde ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificada a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do PMSB.

A atual capacidade de reservação é correspondente a 14.534 m<sup>3</sup> e, de acordo com a projeção das necessidades de reservação ao longo do período do PMSB (Tabela 9), é possível constatar que existe uma folga de reservação no sistema.

Essa folga é ampliada à medida que são instalados os reservatórios pré-definidos pela SABESP em seu planejamento do Contrato de Programas.

**Tabela 9 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação.**

| Ano   | Reservação (m³) |             |       |            |
|-------|-----------------|-------------|-------|------------|
|       | Existente       | Necessidade | Saldo | A executar |
| 2.016 | 14.534          | 11.927      | 2.607 | 0,00       |
| 2.017 | 14.534          | 12.102      | 2.432 | 0,00       |
| 2.018 | 16.534          | 12.392      | 4.142 | 2.000,00   |
| 2.019 | 16.534          | 12.487      | 4.047 | 0,00       |
| 2.020 | 16.534          | 12.584      | 3.950 | 0,00       |
| 2.021 | 16.534          | 12.657      | 3.877 | 0,00       |
| 2.022 | 16.534          | 12.730      | 3.804 | 0,00       |
| 2.023 | 16.534          | 12.772      | 3.762 | 0,00       |
| 2.024 | 16.534          | 12.815      | 3.719 | 0,00       |
| 2.025 | 16.534          | 12.857      | 3.677 | 0,00       |
| 2.026 | 17.534          | 12.867      | 4.667 | 1.000,00   |
| 2.027 | 17.534          | 12.878      | 4.656 | 0,00       |
| 2.028 | 17.534          | 12.889      | 4.645 | 0,00       |
| 2.029 | 17.534          | 12.899      | 4.635 | 0,00       |
| 2.030 | 17.534          | 12.910      | 4.624 | 0,00       |
| 2.031 | 18.534          | 12.944      | 5.590 | 1.000,00   |
| 2.032 | 18.534          | 12.970      | 5.564 | 0,00       |
| 2.033 | 18.534          | 13.011      | 5.523 | 0,00       |
| 2.034 | 18.534          | 13.022      | 5.512 | 0,00       |
| 2.035 | 18.534          | 13.033      | 5.501 | 0,00       |

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

#### **6.4.3. Sistema de Distribuição de Água**

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

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

- **Ampliações:** Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população.
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc. Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

#### a) Ampliação das Ligações de Água

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

- Densidade domiciliar: 3,28 habitantes por domicílio (Fundação SEADE, 2010);
- Participação das economias residenciais de água no total das economias de água: 90% (Diagnóstico - SABESP, 2013);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,14 economias por ligação (Diagnóstico - SABESP, 2013);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 13,4 metros por ligação (Diagnóstico).

54

Além destes parâmetros, considerou-se o planejamento de investimentos que constitui o Contrato de Programas da SABESP. A Tabela 10 apresenta os resultados obtidos para as projeções.

**Tabela 10 - Ampliação das Ligações de Água.**

| Ano  | Incremento de População Abastecida (hab.) | Novas Economias residenciais (unid.) | Novas Economias Totais (unid.) | Novas Ligações Totais de Água (unid.) | Total de Ligações de Água (unid.) |
|------|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 2016 | 3.357                                     | 1.185                                | 1.323                          | 1.322                                 | 48.826                            |
| 2017 | 2.706                                     | 1.204                                | 1.344                          | 1.343                                 | 50.169                            |
| 2018 | 4.175                                     | 1.226                                | 1.369                          | 1.368                                 | 51.536                            |
| 2019 | 1.721                                     | 1.288                                | 1.437                          | 1.436                                 | 52.973                            |
| 2020 | 1.741                                     | 873                                  | 975                            | 974                                   | 53.946                            |
| 2021 | 1.452                                     | 809                                  | 903                            | 902                                   | 54.848                            |
| 2022 | 1.455                                     | 818                                  | 913                            | 912                                   | 55.760                            |
| 2023 | 1.458                                     | 829                                  | 926                            | 924                                   | 56.685                            |
| 2024 | 1.461                                     | 839                                  | 936                            | 935                                   | 57.620                            |
| 2025 | 1.464                                     | 747                                  | 834                            | 833                                   | 58.453                            |
| 2026 | 1.048                                     | 652                                  | 728                            | 727                                   | 59.180                            |
| 2027 | 1.050                                     | 658                                  | 734                            | 733                                   | 59.912                            |
| 2028 | 1.052                                     | 663                                  | 740                            | 739                                   | 60.652                            |
| 2029 | 1.054                                     | 671                                  | 749                            | 748                                   | 61.400                            |
| 2030 | 1.056                                     | 593                                  | 662                            | 661                                   | 62.061                            |
| 2031 | 1.058                                     | 511                                  | 571                            | 570                                   | 62.630                            |
| 2032 | 1.060                                     | 515                                  | 574                            | 573                                   | 63.204                            |
| 2033 | 1.062                                     | 520                                  | 580                            | 579                                   | 63.782                            |
| 2034 | 1.064                                     | 523                                  | 583                            | 582                                   | 64.365                            |
| 2035 | 1.066                                     | 460                                  | 514                            | 512                                   | 64.877                            |

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

55

#### **b) Ampliação da Hidrometração**

Alcançar o nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do PMSB, devendo ser alcançada em curto prazo. No município de Bragança Paulista, este índice já se encontra em 100%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água deverão dispor de hidrômetros (Tabela 11).

**Tabela 11 - Instalação de Novos Hidrômetros.**

| Ano  | Instalação de Novos Hidrômetros | Ligações Ativas Totais | Ligações Ativas com medição | Índice de Hidrometração |
|------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 2016 | 0                               | 48.826                 | 48.826                      | 100,0%                  |
| 2017 | 0                               | 50.169                 | 50.169                      | 100,0%                  |
| 2018 | 0                               | 51.536                 | 51.536                      | 100,0%                  |
| 2019 | 0                               | 52.973                 | 52.973                      | 100,0%                  |
| 2020 | 0                               | 53.946                 | 53.946                      | 100,0%                  |
| 2021 | 0                               | 54.848                 | 54.848                      | 100,0%                  |
| 2022 | 0                               | 55.760                 | 55.760                      | 100,0%                  |
| 2023 | 0                               | 56.685                 | 56.685                      | 100,0%                  |
| 2024 | 0                               | 57.620                 | 57.620                      | 100,0%                  |
| 2025 | 0                               | 58.453                 | 58.453                      | 100,0%                  |
| 2026 | 0                               | 59.180                 | 59.180                      | 100,0%                  |
| 2027 | 0                               | 59.912                 | 59.912                      | 100,0%                  |
| 2028 | 0                               | 60.652                 | 60.652                      | 100,0%                  |
| 2029 | 0                               | 61.400                 | 61.400                      | 100,0%                  |
| 2030 | 0                               | 62.061                 | 62.061                      | 100,0%                  |
| 2031 | 0                               | 62.630                 | 62.630                      | 100,0%                  |
| 2032 | 0                               | 63.204                 | 63.204                      | 100,0%                  |
| 2033 | 0                               | 63.782                 | 63.782                      | 100,0%                  |
| 2034 | 0                               | 64.365                 | 64.365                      | 100,0%                  |
| 2035 | 0                               | 64.877                 | 64.877                      | 100,0%                  |

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

56

### c) Ampliação da Rede de Distribuição

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

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

No caso do município de Bragança Paulista, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30%.

As projeções apresentadas na Tabela 12 consideram também os investimentos previstos pela SABESP.

Para a universalização do atendimento de água em Bragança Paulista será necessário que o poder público tome as providências legais necessárias para que os bairros que ainda não dispõem de abastecimento de água sejam atendidos pela rede de abastecimento público, garantindo assim o atendimento às normas e legislações concernentes à qualidade da água distribuída à população bragantina.

**Tabela 12 - Ampliação da Rede Pública de Água.**

57

| Ano  | Extensão de Novas Redes de Água (m) | Extensão de Novas Redes Públicas de Água (m) | Extensão Total de Redes Públicas de Água (m) |
|------|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2016 | 3.090                               | 3.090                                        | 636.780                                      |
| 2017 | 3.153                               | 3.153                                        | 639.933                                      |
| 2018 | 3.227                               | 3.227                                        | 643.160                                      |
| 2019 | 3.327                               | 998                                          | 644.158                                      |
| 2020 | 2.921                               | 876                                          | 645.034                                      |
| 2021 | 2.706                               | 812                                          | 645.846                                      |
| 2022 | 2.736                               | 821                                          | 646.667                                      |
| 2023 | 2.773                               | 832                                          | 647.499                                      |
| 2024 | 2.806                               | 842                                          | 648.341                                      |
| 2025 | 2.499                               | 750                                          | 649.090                                      |
| 2026 | 2.180                               | 654                                          | 649.744                                      |
| 2027 | 2.198                               | 659                                          | 650.404                                      |
| 2028 | 2.217                               | 665                                          | 651.069                                      |
| 2029 | 2.244                               | 673                                          | 651.742                                      |
| 2030 | 1.983                               | 595                                          | 652.337                                      |
| 2031 | 1.709                               | 513                                          | 652.850                                      |
| 2032 | 1.720                               | 516                                          | 653.366                                      |
| 2033 | 1.736                               | 521                                          | 653.887                                      |
| 2034 | 1.747                               | 524                                          | 654.411                                      |
| 2035 | 1.537                               | 461                                          | 654.872                                      |

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

#### d) Necessidades de Substituições

Estimaram-se as necessidades potenciais de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, as quais sofrem deterioração ao longo de seu uso diário.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetros:** A partir da Norma Técnica SABESP 281, determina-se os parâmetros para a gestão do parque de hidrômetros de acordo com o consumo. De forma que cada hidrômetro instalado se enquadra na demanda de troca quando estiver:
  - I. Fora da faixa ideal de trabalho (limite superior de consumo / limite inferior de consumo);
  - II. O Sistema de Gestão de Hidrometria indicar uma submedição significativa;
  - III. Dentro dos limites do fator de troca.

No caso do município de Bragança Paulista, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros em 10% ao ano, conforme diretrizes e planejamento da SABESP.

58

- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais fatores 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 Bragança Paulista, adotou-se uma taxa de substituição de 2,43% no início do plano, decrescendo-se gradativamente até alcançar uma taxa de substituição de 1,82%, conforme planejamento da SABESP.

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

Neste caso, adotou-se uma taxa de substituição média de 0,23% ao longo de todo o período do plano, conforme planejamento da SABESP.

A Tabela 13 apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

**Tabela 13 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.**

| Ano  | Hidrômetros      |                    | Ligações de Água |                    | Rede de Água   |                   |
|------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|-------------------|
|      | Existentes (un.) | A substituir (un.) | Existentes (un.) | A substituir (un.) | Existentes (m) | A substituir (m.) |
| 2016 | 48.826           | 5.027              | 48.826           | 1.223              | 636.780        | 1.579             |
| 2017 | 50.169           | 5.160              | 50.169           | 1.223              | 639.933        | 1.579             |
| 2018 | 51.536           | 5.294              | 51.536           | 1.223              | 643.160        | 1.579             |
| 2019 | 52.973           | 5.431              | 52.973           | 1.223              | 644.158        | 1.579             |
| 2020 | 53.946           | 5.574              | 53.946           | 1.223              | 645.034        | 1.579             |
| 2021 | 54.848           | 5.672              | 54.848           | 1.223              | 645.846        | 1.579             |
| 2022 | 55.760           | 5.762              | 55.760           | 1.223              | 646.667        | 1.579             |
| 2023 | 56.685           | 5.853              | 56.685           | 1.223              | 647.499        | 1.579             |
| 2024 | 57.620           | 5.945              | 57.620           | 1.223              | 648.341        | 1.579             |
| 2025 | 58.453           | 6.039              | 58.453           | 1.223              | 649.090        | 1.579             |
| 2026 | 59.180           | 6.122              | 59.180           | 1.223              | 649.744        | 1.579             |
| 2027 | 59.912           | 6.195              | 59.912           | 1.223              | 650.404        | 1.579             |
| 2028 | 60.652           | 6.268              | 60.652           | 1.223              | 651.069        | 1.579             |
| 2029 | 61.400           | 6.342              | 61.400           | 1.223              | 651.742        | 1.579             |
| 2030 | 62.061           | 6.417              | 62.061           | 1.223              | 652.337        | 1.579             |
| 2031 | 62.630           | 6.483              | 62.630           | 1.223              | 652.850        | 1.579             |
| 2032 | 63.204           | 6.540              | 63.204           | 1.223              | 653.366        | 1.579             |
| 2033 | 63.782           | 6.597              | 63.782           | 1.223              | 653.887        | 1.579             |
| 2034 | 64.365           | 6.655              | 64.365           | 1.223              | 654.411        | 1.579             |
| 2035 | 64.877           | 6.713              | 64.877           | 1.223              | 654.872        | 1.579             |

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

#### 6.4.4. Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 14 é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento às necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

**Tabela 14 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.**

| Ano          | Produção             | Reservação        | Rede de Água     |                     |               | Ligações de Água    |                        |                 | Hidrômetros    |
|--------------|----------------------|-------------------|------------------|---------------------|---------------|---------------------|------------------------|-----------------|----------------|
|              | Implantação<br>(l/s) | Ampliação<br>(m³) | Ampliação<br>(m) | Substituição<br>(m) | Total<br>(m)  | Ampliação<br>(unid) | Substituição<br>(unid) | Total<br>(unid) | Total<br>unid  |
| 2016         | 0                    | 0                 | 3.090            | 1.579               | 4.669         | 1.322               | 1.223                  | 2.545           | 5.027          |
| 2017         | 0                    | 0                 | 3.153            | 1.579               | 4.731         | 1.343               | 1.223                  | 2.566           | 5.160          |
| 2018         | 360                  | 2.000             | 3.227            | 1.579               | 4.806         | 1.368               | 1.223                  | 2.590           | 5.294          |
| 2019         | 0                    | 0                 | 998              | 1.579               | 2.576         | 1.436               | 1.223                  | 2.659           | 5.431          |
| 2020         | 0                    | 0                 | 876              | 1.579               | 2.455         | 974                 | 1.223                  | 2.196           | 5.574          |
| 2021         | 0                    | 0                 | 812              | 1.579               | 2.390         | 902                 | 1.223                  | 2.125           | 5.672          |
| 2022         | 0                    | 0                 | 821              | 1.579               | 2.399         | 912                 | 1.223                  | 2.135           | 5.762          |
| 2023         | 0                    | 0                 | 832              | 1.579               | 2.411         | 924                 | 1.223                  | 2.147           | 5.853          |
| 2024         | 0                    | 0                 | 842              | 1.579               | 2.420         | 935                 | 1.223                  | 2.158           | 5.945          |
| 2025         | 0                    | 0                 | 750              | 1.579               | 2.328         | 833                 | 1.223                  | 2.056           | 6.039          |
| 2026         | 0                    | 1.000             | 654              | 1.579               | 2.232         | 727                 | 1.223                  | 1.949           | 6.122          |
| 2027         | 0                    | 0                 | 659              | 1.579               | 2.238         | 733                 | 1.223                  | 1.955           | 6.195          |
| 2028         | 0                    | 0                 | 665              | 1.579               | 2.244         | 739                 | 1.223                  | 1.962           | 6.268          |
| 2029         | 0                    | 0                 | 673              | 1.579               | 2.252         | 748                 | 1.223                  | 1.971           | 6.342          |
| 2030         | 0                    | 0                 | 595              | 1.579               | 2.173         | 661                 | 1.223                  | 1.884           | 6.417          |
| 2031         | 0                    | 1.000             | 513              | 1.579               | 2.091         | 570                 | 1.223                  | 1.792           | 6.483          |
| 2032         | 0                    | 0                 | 516              | 1.579               | 2.094         | 573                 | 1.223                  | 1.796           | 6.540          |
| 2033         | 0                    | 0                 | 521              | 1.579               | 2.099         | 579                 | 1.223                  | 1.801           | 6.597          |
| 2034         | 0                    | 0                 | 524              | 1.579               | 2.103         | 582                 | 1.223                  | 1.805           | 6.655          |
| 2035         | 0                    | 0                 | 461              | 1.579               | 2.040         | 512                 | 1.223                  | 1.735           | 6.713          |
| <b>Total</b> | <b>360</b>           | <b>4.000</b>      | <b>21.182</b>    | <b>31.570</b>       | <b>52.752</b> | <b>17.373</b>       | <b>24.453</b>          | <b>41.826</b>   | <b>120.088</b> |

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

## 6.5. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No presente item serão abordadas necessidades específicas do SAA, as quais tem soluções pré-definidas pela SABESP.

### 6.5.1. Ações Pré-Definidas

O planejamento a ser apresentado na Tabela 15 consta no Planejamento de Investimentos que embasará o Contrato de Programas da SABESP com o município.

**Tabela 15 - Investimentos Pré-Definidos para o Sistema de Abastecimento de Água.**

| Ano               | Investimentos                                                                                                                 |                                                                 | Valor (R\$) |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| 2016              | Obras de urbanização de lagos para a proteção dos recursos hídricos locais                                                    |                                                                 | 5.000.000   |
| 2016              | Projeto para ampliação da capacidade de produção de água tratada                                                              |                                                                 | 328.919     |
| 2017-2018         | Obra de ampliação da capacidade de tratamento e renovação da infraestrutura de produção de água tratada (de 360 para 720 l/s) | Capacidade final de aproximadamente 720 l/s.                    | 18.500.000  |
| 2018, 2026 e 2031 | Ampliação da capacidade de reservação                                                                                         | 4 reservatórios de 1000 m³ cada                                 | 4.385.581   |
| 2016              | Ampliação do sistema de abastecimento do Parque dos Estados                                                                   | 50 mts de travessia de rodovia do DER por MND com tubo de 300mm | 210.015     |
| 2016-2019         | Obra de recuperação da barragem do Rio Jaguari e nova estrutura de captação                                                   | Projeto                                                         | 250.524     |
|                   |                                                                                                                               | Adequação da barragem                                           | 1.721.301   |
|                   |                                                                                                                               | Adequação da captação                                           | 3.289.186   |

Fonte: SABESP, 2015.

## 7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SAA, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014. Em auxílio, obteve-se também os custos apurados pela SABESP em seu no Planejamento de Investimentos que embasará o Contrato de Programas da SABESP com o município.

### 7.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

62

Os investimentos totais consideram os montantes apurados nas necessidades globais e específicas do sistema. Para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Bragança Paulista foram estimados em R\$ 61.046.651,33, sendo apresentados a seguir, os detalhamentos destes investimentos.

#### a) Produção de Água Tratada.

Na apuração dos investimentos necessários para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do PMSB, adotou-se as premissas do Planejamento de Investimentos da SABESP, onde prevê-se a ampliação ETA em mais 360 l/s no ano de 2018.

#### b) Sistemas de Adução e Reservação

Para os sistemas de adução e de reservação foram previstos os investimentos pré-definidos pela SABESP.

### **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. Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

#### **7.1.1. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água**

Na Tabela 16 e na Tabela 17, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

**Tabela 16 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.**

| Ano          | Produção             | Reservação          | Adução           | Rede de Água        |                     |                     | Ligações de Água    |                     |                      | Hidrômetros       |                      | Total Geral          |
|--------------|----------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|              | Ampliação<br>R\$     | Ampliação<br>R\$    | Ampliação<br>R\$ | Ampliação<br>R\$    | Substituição<br>R\$ | Total<br>R\$        | Ampliação<br>R\$    | Substituição<br>R\$ | Total<br>R\$         | Instalação<br>R\$ | Substituição<br>R\$  |                      |
| 2016         | 5.789.458,26         | 0,00                | 0,00             | 287.370,54          | 146.800,50          | 434.171,04          | 364.845,61          | 337.453,91          | 702.299,51           | 0,00              | 456.784,51           | 7.382.713,32         |
| 2017         | 12.615.894,06        | 0,00                | 0,00             | 293.223,72          | 146.800,50          | 440.024,23          | 370.635,85          | 337.453,91          | 708.089,76           | 0,00              | 468.794,13           | 14.232.802,18        |
| 2018         | 9.250.000,00         | 2.192.790,68        | 0,00             | 300.112,96          | 146.800,50          | 446.913,47          | 377.451,02          | 337.453,91          | 714.904,92           | 0,00              | 480.994,35           | 13.085.603,42        |
| 2019         | 1.644.593,01         | 0,00                | 0,00             | 92.812,72           | 146.800,50          | 239.613,23          | 396.413,21          | 337.453,91          | 733.867,12           | 0,00              | 493.418,91           | 3.111.492,26         |
| 2020         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 81.502,44           | 146.800,50          | 228.302,95          | 268.753,57          | 337.453,91          | 606.207,48           | 0,00              | 506.467,64           | 1.340.978,07         |
| 2021         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 75.504,10           | 146.800,50          | 222.304,61          | 248.974,10          | 337.453,91          | 586.428,01           | 0,00              | 515.314,20           | 1.324.046,82         |
| 2022         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 76.328,87           | 146.800,50          | 223.129,38          | 251.693,78          | 337.453,91          | 589.147,69           | 0,00              | 523.509,68           | 1.335.786,74         |
| 2023         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 77.378,58           | 146.800,50          | 224.179,09          | 255.155,19          | 337.453,91          | 592.609,09           | 0,00              | 531.794,68           | 1.348.582,86         |
| 2024         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 78.278,33           | 146.800,50          | 225.078,84          | 258.122,11          | 337.453,91          | 595.576,01           | 0,00              | 540.193,63           | 1.360.848,48         |
| 2025         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 69.730,70           | 146.800,50          | 216.531,20          | 229.936,36          | 337.453,91          | 567.390,27           | 0,00              | 548.690,23           | 1.332.611,70         |
| 2026         | 0,00                 | 1.096.395,34        | 0,00             | 60.808,17           | 146.800,50          | 207.608,67          | 200.514,40          | 337.453,91          | 537.968,30           | 0,00              | 556.259,05           | 2.398.231,36         |
| 2027         | 0,00                 | 1.096.395,34        | 0,00             | 61.333,02           | 146.800,50          | 208.133,53          | 202.245,10          | 337.453,91          | 539.699,01           | 0,00              | 562.859,38           | 2.407.087,25         |
| 2028         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 61.857,88           | 146.800,50          | 208.658,38          | 203.975,80          | 337.453,91          | 541.429,71           | 0,00              | 569.516,68           | 1.319.604,77         |
| 2029         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 62.607,67           | 146.800,50          | 209.408,18          | 206.448,24          | 337.453,91          | 543.902,14           | 0,00              | 576.230,95           | 1.329.541,27         |
| 2030         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 55.334,68           | 146.800,50          | 202.135,19          | 182.465,63          | 337.453,91          | 519.919,53           | 0,00              | 583.026,61           | 1.305.081,33         |
| 2031         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 47.686,80           | 146.800,50          | 194.487,31          | 157.246,80          | 337.453,91          | 494.700,71           | 0,00              | 589.032,83           | 1.278.220,84         |
| 2032         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 47.986,72           | 146.800,50          | 194.787,22          | 158.235,77          | 337.453,91          | 495.689,68           | 0,00              | 594.208,92           | 1.284.685,82         |
| 2033         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 48.436,59           | 146.800,50          | 195.237,10          | 159.719,23          | 337.453,91          | 497.173,14           | 0,00              | 599.417,57           | 1.291.827,81         |
| 2034         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 48.736,51           | 146.800,50          | 195.537,02          | 160.708,21          | 337.453,91          | 498.162,12           | 0,00              | 604.675,04           | 1.298.374,17         |
| 2035         | 0,00                 | 0,00                | 0,00             | 42.888,13           | 146.800,50          | 189.688,63          | 141.423,22          | 337.453,91          | 478.877,13           | 0,00              | 609.965,08           | 1.278.530,84         |
| <b>Total</b> | <b>29.299.945,33</b> | <b>4.385.581,36</b> | <b>0,00</b>      | <b>1.969.919,17</b> | <b>2.936.010,08</b> | <b>4.905.929,25</b> | <b>4.794.963,19</b> | <b>6.749.078,15</b> | <b>11.544.041,34</b> | <b>0,00</b>       | <b>10.911.154,06</b> | <b>61.046.651,33</b> |

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

**Tabela 17 - 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                                 | 29.299.945,33                        | 0,00                    | 0,00                    | 29.299.945,33        |
| Investimento na ampliação da capacidade de reservação                               | 2.192.790,68                         | 0,00                    | 2.192.790,68            | 4.385.581,36         |
| Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água                          | 973.519,95                           | 310.714,00              | 685.685,22              | 1.969.919,17         |
| Investimento em ampliação do Sistema Adutor                                         | 0,00                                 | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                 |
| Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água                         | 1.509.345,68                         | 1.024.576,64            | 2.261.040,87            | 4.794.963,19         |
| Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada | 587.202,02                           | 587.202,02              | 1.761.606,05            | 2.936.010,08         |
| Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes           | 1.349.815,63                         | 1.349.815,63            | 4.049.446,89            | 6.749.078,15         |
| 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      | 1.899.991,90                         | 2.077.086,20            | 6.934.075,95            | 10.911.154,06        |
| <b>Total</b>                                                                        | <b>37.812.611,18</b>                 | <b>5.349.394,49</b>     | <b>17.884.645,66</b>    | <b>61.046.651,33</b> |

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

# **CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

66

## 8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao esgotamento sanitário devem atender aos aspectos indicados no Quadro 3.

**Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.**

| Objetivos Específicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Objetivos Gerais |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população, indústria e irrigação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Resolver outras deficiências e amenizar outras disfunções ambientais atuais associadas à má qualidade dos recursos hídricos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade da água.                                                                                                                                                                                                                                               |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Aprofundar o conhecimento relativo a situações cujas especificidades as tornam relevantes no âmbito da qualidade da água.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Desenvolver e/ou aperfeiçoar sistemas de coleta, armazenamento e tratamento de dados sobre aspectos específicos relevantes em relação à qualidade das águas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Objetivos Gerais:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;<br>2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;<br>3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades<br>4. Proteção da Natureza;<br>5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;<br>6. Valorização Social e Econômica dos Recursos<br>7. Ordenamento do Território;<br>8. Quadros Normativo e Institucional;<br>9. Sistema Econômico-financeiro;<br>10. Outros Objetivos. |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

## 9. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 9.1. 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, sendo que, quando necessário, 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 literatura. Ainda foram utilizadas como referências auxiliares os dados disponíveis no SNIS e no Censo IBGE 2010, bem como àqueles coletados no Planejamento de Investimentos que embasará o Contrato de Programas da SABESP com o município

Atualmente, o município de Bragança Paulista possui um atendimento urbano de seu sistema de esgotamento sanitário de 100,0%. Deste índice, 91% é efetuado pela SABESP, sendo que o potencial de atendimento é universalizado. Os 9% restante dispõem de sistemas alternativos.

68

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

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2020;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2016.

#### 9.1.1. Projeções de Demanda do Sistema de Esgotamento Sanitário

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, utilizaram-se os seguintes parâmetros para as projeções de demanda do Sistema de Esgotamentos Sanitário:

- **Coleta Per Capita:** Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno (0,8);

- **Coleta Média:** Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;
- **Vazão de Infiltração:** Corresponde à taxa de infiltração do solo 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% a partir de 2016;
- **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 0,06 l/s.km, conforme levantado e informado no Diagnóstico dos Sistemas.

69

Na Tabela 18 e na Tabela 19 apresentam-se os valores das vazões de esgoto projetadas para o horizonte de planejamento, que serão utilizados no decorrer do desenvolvimento dos prognósticos deste Plano.

**Tabela 18 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.**

| Ano  | População Urbana do Município (hab.) | SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA |                           |                                |                    |                                |                         |                                     |             |              |
|------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|
|      |                                      | Índice de Coleta (%)                   | População Esgotada (hab.) | Coleta Per Capita (l/dia/hab.) | Coleta Média (l/s) | Extensão de Rede de Esgoto (m) | Vazão Infiltração (l/s) | Vazão de Coleta e Infiltração (l/s) |             |              |
|      |                                      |                                        |                           |                                |                    |                                |                         | Média                               | Máx. Diária | Máx. Horária |
| 2016 | 154.053                              | 92,8                                   | 142.962                   | 125,84                         | 208,2              | 416.814                        | 25,0                    | 233,2                               | 274,9       | 399,8        |
| 2017 | 155.739                              | 94,6                                   | 147.329                   | 125,84                         | 214,6              | 419.809                        | 25,2                    | 239,8                               | 282,7       | 411,4        |
| 2018 | 157.443                              | 96,4                                   | 151.775                   | 125,84                         | 221,1              | 422.718                        | 25,4                    | 246,4                               | 290,6       | 423,3        |
| 2019 | 159.164                              | 98,2                                   | 156.299                   | 125,84                         | 227,6              | 425.722                        | 25,5                    | 253,2                               | 298,7       | 435,3        |
| 2020 | 160.905                              | 100,0                                  | 160.905                   | 125,84                         | 234,4              | 428.345                        | 25,7                    | 260,1                               | 306,9       | 447,5        |
| 2021 | 162.357                              | 100,0                                  | 162.357                   | 125,84                         | 236,5              | 429.075                        | 25,7                    | 262,2                               | 309,5       | 451,4        |
| 2022 | 163.812                              | 100,0                                  | 163.812                   | 125,84                         | 238,6              | 429.812                        | 25,8                    | 264,4                               | 312,1       | 455,2        |
| 2023 | 165.270                              | 100,0                                  | 165.270                   | 125,84                         | 240,7              | 430.559                        | 25,8                    | 266,5                               | 314,7       | 459,1        |
| 2024 | 166.732                              | 100,0                                  | 166.732                   | 125,84                         | 242,8              | 431.316                        | 25,9                    | 268,7                               | 317,3       | 463,0        |
| 2025 | 168.196                              | 100,0                                  | 168.196                   | 125,84                         | 245,0              | 431.990                        | 25,9                    | 270,9                               | 319,9       | 466,9        |
| 2026 | 169.244                              | 100,0                                  | 169.244                   | 125,84                         | 246,5              | 432.577                        | 26,0                    | 272,5                               | 321,8       | 469,7        |
| 2027 | 170.294                              | 100,0                                  | 170.294                   | 125,84                         | 248,0              | 433.170                        | 26,0                    | 274,0                               | 323,6       | 472,4        |
| 2028 | 171.346                              | 100,0                                  | 171.346                   | 125,84                         | 249,6              | 433.768                        | 26,0                    | 275,6                               | 325,5       | 475,2        |
| 2029 | 172.400                              | 100,0                                  | 172.400                   | 125,84                         | 251,1              | 434.374                        | 26,1                    | 277,2                               | 327,4       | 478,0        |
| 2030 | 173.457                              | 100,0                                  | 173.457                   | 125,84                         | 252,6              | 434.909                        | 26,1                    | 278,7                               | 329,3       | 480,8        |
| 2031 | 174.515                              | 100,0                                  | 174.515                   | 125,84                         | 254,2              | 435.370                        | 26,1                    | 280,3                               | 331,1       | 483,6        |
| 2032 | 175.575                              | 100,0                                  | 175.575                   | 125,84                         | 255,7              | 435.835                        | 26,2                    | 281,9                               | 333,0       | 486,4        |
| 2033 | 176.637                              | 100,0                                  | 176.637                   | 125,84                         | 257,3              | 436.303                        | 26,2                    | 283,4                               | 334,9       | 489,3        |
| 2034 | 177.701                              | 100,0                                  | 177.701                   | 125,84                         | 258,8              | 436.775                        | 26,2                    | 285,0                               | 336,8       | 492,1        |
| 2035 | 178.767                              | 100,0                                  | 178.767                   | 125,84                         | 260,4              | 437.190                        | 26,2                    | 286,6                               | 338,7       | 494,9        |

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

**Tabela 19 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.**

| Ano  | População Urbana do Município (hab.) | SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO |                          |                          |       |                           |             |              |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------------|--------------|
|      |                                      | População Esgotada (hab.)                  | Índice de Tratamento (%) | População com Tratamento |       | Vazão de Tratamento (l/s) |             |              |
|      |                                      |                                            |                          | (hab.)                   | (%)   | Média                     | Máx. Diária | Máx. Horária |
| 2016 | 154.053                              | 142.962                                    | 100,0                    | 142.962                  | 92,8  | 233,2                     | 274,9       | 399,8        |
| 2017 | 155.739                              | 147.329                                    | 100,0                    | 147.329                  | 94,6  | 239,8                     | 282,7       | 411,4        |
| 2018 | 157.443                              | 151.775                                    | 100,0                    | 151.775                  | 96,4  | 246,4                     | 290,6       | 423,3        |
| 2019 | 159.164                              | 156.299                                    | 100,0                    | 156.299                  | 98,2  | 253,2                     | 298,7       | 435,3        |
| 2020 | 160.905                              | 160.905                                    | 100,0                    | 160.905                  | 100,0 | 260,1                     | 306,9       | 447,5        |
| 2021 | 162.357                              | 162.357                                    | 100,0                    | 162.357                  | 100,0 | 262,2                     | 309,5       | 451,4        |
| 2022 | 163.812                              | 163.812                                    | 100,0                    | 163.812                  | 100,0 | 264,4                     | 312,1       | 455,2        |
| 2023 | 165.270                              | 165.270                                    | 100,0                    | 165.270                  | 100,0 | 266,5                     | 314,7       | 459,1        |
| 2024 | 166.732                              | 166.732                                    | 100,0                    | 166.732                  | 100,0 | 268,7                     | 317,3       | 463,0        |
| 2025 | 168.196                              | 168.196                                    | 100,0                    | 168.196                  | 100,0 | 270,9                     | 319,9       | 466,9        |
| 2026 | 169.244                              | 169.244                                    | 100,0                    | 169.244                  | 100,0 | 272,5                     | 321,8       | 469,7        |
| 2027 | 170.294                              | 170.294                                    | 100,0                    | 170.294                  | 100,0 | 274,0                     | 323,6       | 472,4        |
| 2028 | 171.346                              | 171.346                                    | 100,0                    | 171.346                  | 100,0 | 275,6                     | 325,5       | 475,2        |
| 2029 | 172.400                              | 172.400                                    | 100,0                    | 172.400                  | 100,0 | 277,2                     | 327,4       | 478,0        |
| 2030 | 173.457                              | 173.457                                    | 100,0                    | 173.457                  | 100,0 | 278,7                     | 329,3       | 480,8        |
| 2031 | 174.515                              | 174.515                                    | 100,0                    | 174.515                  | 100,0 | 280,3                     | 331,1       | 483,6        |
| 2032 | 175.575                              | 175.575                                    | 100,0                    | 175.575                  | 100,0 | 281,9                     | 333,0       | 486,4        |
| 2033 | 176.637                              | 176.637                                    | 100,0                    | 176.637                  | 100,0 | 283,4                     | 334,9       | 489,3        |
| 2034 | 177.701                              | 177.701                                    | 100,0                    | 177.701                  | 100,0 | 285,0                     | 336,8       | 492,1        |
| 2035 | 178.767                              | 178.767                                    | 100,0                    | 178.767                  | 100,0 | 286,6                     | 338,7       | 494,9        |

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

## 10. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

De forma geral a concepção do sistema de transporte dos esgotos do município já está definida, considerando-se que a ETE Bragança Paulista foi inaugurada recentemente, em abril/2013. A ETE vem sendo responsável pelo tratamento de 170,0 l/s do esgoto sanitário gerado pela população do município, e segundo informações da Sabesp, possui eficiência de tratamento em torno de 92% de remoção de matéria orgânica em termos de DBO.

A capacidade total atual da ETE é de 240,0 l/s, porém já estão previstas conforme planejamento da SABESP, ampliações na ETE para 320,0 l/s (em 2016) e para 400 l/s (em 2024).

Para o tratamento do esgoto, mantém-se a concepção atual, que contempla uma ETE com Unidade de Gradeamento Grosso, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Tratamento Preliminar com Desarenadores Quadrados, Reatores Aeróbios de Lodos Ativados com aeração prolongada e Decantadores Secundários. Existem ainda a Casa de Sopradores, Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo, Unidade de Adensamento e Desidratação Mecanizada de Lodo e Tanque de Contato para desinfecção final do efluente tratado.

É premissa deste Plano manter o encaminhamento dos esgotos coletados para a ETE Bragança Paulista durante todo o período do plano, de acordo com seu horizonte de atendimento, utilizando-se de todos os coletores tronco, elevatórias e emissários construídos e em construção para este sistema.

72

#### 10.1.1. Avaliação da Remoção de Carga Orgânica

Para avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida pela 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) Concentração Média do Esgoto do Município: 342,5 mg/l, valor médio registrado em 2013;
- c) Referência de Classificação: Concentrações típicas de  $DBO_{5,20}$  (Metcalf & Eddy, 1991):
- Forte: 400 mg/l;
  - Médio: 200 mg/l;
  - Fraco: 110 mg/l.

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

**- Equações:**

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

73

Em que:

- 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, visto que não conhecemos a origem dessa carga. Esta carga orgânica não doméstica considerada é na rede de esgoto e não nos mananciais, ela pode crescer ou diminuir, no entanto não há parâmetros para que se possa definir o aumento ou a redução, assim optamos por mantê-la constante no horizonte de projeto.

A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 92% para as condições atuais da ETE.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada no corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

74

Os valores determinados para a evolução das cargas de DBO ao longo do horizonte de planejamento estão apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 - Balanço da Carga de DBO.

| Ano  | POTENCIAL DE CARGA DE DBO (kg/dia) |               |       | CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (kg/dia) |                        | LANÇAMENTO DE DBO (kg/dia) |                |       | REMOÇÃO DO DBO COLETADO PELO SES |       | Concentração de DBO na ETE (mg/l) |          |
|------|------------------------------------|---------------|-------|------------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|----------|
|      | Doméstico                          | Não Doméstico | Total | Coletado pelo SES                  | Encaminhado para a ETE | Sem Tratamento             | Com Tratamento | Total | (Kg/dia)                         | (%)   | Afluente                          | Efluente |
|      |                                    |               |       |                                    |                        |                            |                |       |                                  |       |                                   |          |
| 2016 | 8.319                              | 0             | 8.319 | 7.720                              | 7.720                  | 0                          | 618            | 618   | 7.102                            | 92,0% | 383                               | 31       |
| 2017 | 8.410                              | 0             | 8.410 | 7.956                              | 7.956                  | 0                          | 636            | 636   | 7.319                            | 92,0% | 384                               | 31       |
| 2018 | 8.502                              | 0             | 8.502 | 8.196                              | 8.196                  | 0                          | 656            | 656   | 7.540                            | 92,0% | 385                               | 31       |
| 2019 | 8.595                              | 0             | 8.595 | 8.440                              | 8.440                  | 0                          | 675            | 675   | 7.765                            | 92,0% | 386                               | 31       |
| 2020 | 8.689                              | 0             | 8.689 | 8.689                              | 8.689                  | 0                          | 695            | 695   | 7.994                            | 92,0% | 387                               | 31       |
| 2021 | 8.767                              | 0             | 8.767 | 8.767                              | 8.767                  | 0                          | 701            | 701   | 8.066                            | 92,0% | 387                               | 31       |
| 2022 | 8.846                              | 0             | 8.846 | 8.846                              | 8.846                  | 0                          | 708            | 708   | 8.138                            | 92,0% | 387                               | 31       |
| 2023 | 8.925                              | 0             | 8.925 | 8.925                              | 8.925                  | 0                          | 714            | 714   | 8.211                            | 92,0% | 388                               | 31       |
| 2024 | 9.004                              | 0             | 9.003 | 9.003                              | 9.003                  | 0                          | 720            | 720   | 8.283                            | 92,0% | 388                               | 31       |
| 2025 | 9.083                              | 0             | 9.083 | 9.083                              | 9.083                  | 0                          | 727            | 727   | 8.356                            | 92,0% | 388                               | 31       |
| 2026 | 9.139                              | 0             | 9.139 | 9.139                              | 9.139                  | 0                          | 731            | 731   | 8.408                            | 92,0% | 388                               | 31       |
| 2027 | 9.196                              | 0             | 9.196 | 9.196                              | 9.196                  | 0                          | 736            | 736   | 8.460                            | 92,0% | 388                               | 31       |
| 2028 | 9.253                              | 0             | 9.253 | 9.253                              | 9.253                  | 0                          | 740            | 740   | 8.512                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2029 | 9.310                              | 0             | 9.310 | 9.310                              | 9.310                  | 0                          | 745            | 745   | 8.565                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2030 | 9.367                              | 0             | 9.367 | 9.367                              | 9.367                  | 0                          | 749            | 749   | 8.617                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2031 | 9.424                              | 0             | 9.424 | 9.424                              | 9.424                  | 0                          | 754            | 754   | 8.670                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2032 | 9.481                              | 0             | 9.481 | 9.481                              | 9.481                  | 0                          | 758            | 758   | 8.723                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2033 | 9.538                              | 0             | 9.538 | 9.538                              | 9.538                  | 0                          | 763            | 763   | 8.775                            | 92,0% | 389                               | 31       |
| 2034 | 9.596                              | 0             | 9.596 | 9.596                              | 9.596                  | 0                          | 768            | 768   | 8.828                            | 92,0% | 390                               | 31       |
| 2035 | 9.653                              | 0             | 9.653 | 9.653                              | 9.653                  | 0                          | 772            | 772   | 8.881                            | 92,0% | 390                               | 31       |

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

### 10.1.2. Balanço da Remoção de Coliformes Termotolerantes

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

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

76

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

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

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

Devido à grande quantidade de microrganismos a serem desativados, da ordem de  $1 \times 10^7$  org./100 ml, eficiências da ordem de 90% a 99% (1 a 2 log de remoção), que podem ser obtidas em algumas das diversas modalidades de processo de tratamento de esgoto, não são suficientes, resultando em efluentes com densidade de  $1 \times 10^6$  a  $1 \times 10^5$  org./100 ml,

muito superior, por exemplo ao exigido para corpos de água Classe 2, que é de  $10^3$  org./100 ml. Nestas condições, haveria necessidade de que o efluente fosse lançado em corpos 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 1000 vezes.

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

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

77

No Quadro 4 apresenta-se alguns processos de tratamento de esgoto e respectivas eficiências médias de remoção de coliformes termotolerantes encontrados na bibliografia.

#### Quadro 4 - 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                                     |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa                   |                                            |          |          |          | 99,0%   | 2   |
| Lagoa Aerada Facultativa                              |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| Lagoa Aerada Mistura Completa + Lagoa de Sedimentação |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| Lagoa + Lagoa de Maturação                            |                                            |          |          |          | 99,99%  | 4   |
| Lagoa + Lagoa de Alta Taxa                            |                                            |          |          |          | 99%     | 2   |
| Lagoa + Remoção de Algas                              |                                            |          |          |          | 99%     | 2   |
| USAB+ Biofiltro Aerado Submerso                       |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| UASB + Filtro Anaeróbio                               |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| UASB + Filtro Biológico de bAlta Carga                |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| UASB + Lagoa de Maturação                             |                                            |          |          |          | 99,99%  | 4   |
| UASB + Escoamento Superficial                         |                                            |          |          |          | 99,0%   | 2   |
| Lodos Ativados com Aeração Prolongada                 |                                            |          |          |          | 90,0%   | 1   |
| Lodos Ativados + Filtração Terciária                  |                                            |          |          |          | 99,99%  | 4   |
| Qualquer das Tecnologias Anteriores + Desinfecção     |                                            |          |          |          | 99,99%  | 4   |

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

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

78

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

#### Porcentagem de Remoção:

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

Onde,

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

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

### Log de Remoção

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

Onde,

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

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

- **Balanco dos Coliformes Termotolerantes nos Esgotos de Bragança Paulista**

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

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

79

Assim, foram calculados as quantidades de CTT em org./dia dos esgotos encaminhados para tratamento na ETE, considerando-se a quantidade afluenta e efluente, calculada com base na eficiência de remoção adotada. Também calculou-se 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 na Tabela 21 e na Tabela 22, para as quais se consideram duas condições. Na primeira considera-se que o efluente da ETE passa por processo de desinfecção e na segunda condição a mesma não ocorre.

**Tabela 21 - 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 | 2,02E+15                          | 2,02E+11        | 0,00E+00       | 2,02E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.017 | 2,07E+15                          | 2,07E+11        | 0,00E+00       | 2,07E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.018 | 2,13E+15                          | 2,13E+11        | 0,00E+00       | 2,13E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.019 | 2,19E+15                          | 2,19E+11        | 0,00E+00       | 2,19E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.020 | 2,25E+15                          | 2,25E+11        | 0,00E+00       | 2,25E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.021 | 2,27E+15                          | 2,27E+11        | 0,00E+00       | 2,27E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.022 | 2,28E+15                          | 2,28E+11        | 0,00E+00       | 2,28E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.023 | 2,30E+15                          | 2,30E+11        | 0,00E+00       | 2,30E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.024 | 2,32E+15                          | 2,32E+11        | 0,00E+00       | 2,32E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.025 | 2,34E+15                          | 2,34E+11        | 0,00E+00       | 2,34E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.026 | 2,35E+15                          | 2,35E+11        | 0,00E+00       | 2,35E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.027 | 2,37E+15                          | 2,37E+11        | 0,00E+00       | 2,37E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.028 | 2,38E+15                          | 2,38E+11        | 0,00E+00       | 2,38E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.029 | 2,39E+15                          | 2,39E+11        | 0,00E+00       | 2,39E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.030 | 2,41E+15                          | 2,41E+11        | 0,00E+00       | 2,41E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.031 | 2,42E+15                          | 2,42E+11        | 0,00E+00       | 2,42E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.032 | 2,44E+15                          | 2,44E+11        | 0,00E+00       | 2,44E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.033 | 2,45E+15                          | 2,45E+11        | 0,00E+00       | 2,45E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.034 | 2,46E+15                          | 2,46E+11        | 0,00E+00       | 2,46E+11                    | 1,00E+03         |
| 2.035 | 2,48E+15                          | 2,48E+11        | 0,00E+00       | 2,48E+11                    | 1,00E+03         |

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

**Tabela 22 - 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 | 2,02E+15                           | 2,02E+14        | 0,00E+00       | 2,02E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.017 | 2,07E+15                           | 2,07E+14        | 0,00E+00       | 2,07E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.018 | 2,13E+15                           | 2,13E+14        | 0,00E+00       | 2,13E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.019 | 2,19E+15                           | 2,19E+14        | 0,00E+00       | 2,19E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.020 | 2,25E+15                           | 2,25E+14        | 0,00E+00       | 2,25E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.021 | 2,27E+15                           | 2,27E+14        | 0,00E+00       | 2,27E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.022 | 2,28E+15                           | 2,28E+14        | 0,00E+00       | 2,28E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.023 | 2,30E+15                           | 2,30E+14        | 0,00E+00       | 2,30E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.024 | 2,32E+15                           | 2,32E+14        | 0,00E+00       | 2,32E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.025 | 2,34E+15                           | 2,34E+14        | 0,00E+00       | 2,34E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.026 | 2,35E+15                           | 2,35E+14        | 0,00E+00       | 2,35E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.027 | 2,37E+15                           | 2,37E+14        | 0,00E+00       | 2,37E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.028 | 2,38E+15                           | 2,38E+14        | 0,00E+00       | 2,38E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.029 | 2,39E+15                           | 2,39E+14        | 0,00E+00       | 2,39E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.030 | 2,41E+15                           | 2,41E+14        | 0,00E+00       | 2,41E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.031 | 2,42E+15                           | 2,42E+14        | 0,00E+00       | 2,42E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.032 | 2,44E+15                           | 2,44E+14        | 0,00E+00       | 2,44E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.033 | 2,45E+15                           | 2,45E+14        | 0,00E+00       | 2,45E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.034 | 2,46E+15                           | 2,46E+14        | 0,00E+00       | 2,46E+14                    | 1,00E+06         |
| 2.035 | 2,48E+15                           | 2,48E+14        | 0,00E+00       | 2,48E+14                    | 1,00E+06         |

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

81

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

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Bragança Paulista prevê, prioritariamente, o atendimento a 91,0% da população urbana do município, sendo que atualmente a área rural do município não dispõe de serviço de coleta e tratamento de esgoto prestado pela Concessionária ou pelo poder público.

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

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

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas rudimentares (negras) e fossas sépticas.

Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população será 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 ao saneamento de qualidade adequada 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 poço caipira, poço artesiano, captações por roda d’água nos ribeirões, entre outros, e, nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

82

Em virtude do fato de que o abastecimento é realizado muitas vezes através de poços (captação subterrânea), e o esgotamento sanitário através de fossas negras, o risco de contaminação do lençol freático aumenta substancialmente.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância dos meios alternativos existentes nos limites do município.

De acordo com os levantamentos a serem realizados pela Prefeitura nos imóveis rurais, pode-se realizar uma estimativa do montante gasto para execução de sistemas de tratamento unifamiliares, do tipo Fossa Séptica seguida de Filtro Anaeróbio e de Sumidouro ou Vala de Infiltração que são soluções consideradas ambientalmente corretas para sistemas

destinados ao atendimento de residências em áreas não atendidas por redes de coleta e sistemas de tratamento coletivo de esgoto sanitário.

Considerando-se que o município de Bragança Paulista possui população rural igual a 3.855 (2015) habitantes, e considerando-se a média de 3,28 habitantes por residência, estima-se que serão necessários cerca de 1.175 sistemas unifamiliares de tratamento.

### **10.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde destacam-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, apuraram-se as necessidades futuras.

83

Para os serviços de esgotamento sanitário foram considerados os seguintes aspectos:

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

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

#### **a) Tratamento de Esgoto**

Com base na capacidade de tratamento da ETE existente (2015), que é de 240,0 l/s com a estrutura construída atualmente, 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 dos estudos indicaram que a ETE existente já não atende à população atual quando se analisa o aspecto exclusivo de vazões geradas pelo município de Bragança

Paulista, no entanto, já estão previstas ampliações que totalizam 400,0 l/s, sendo 80,0 l/s em 2016 e mais 80,0 l/s em 2024. Os resultados da simulação são apresentados na Tabela 23.

**Tabela 23 - Ampliação Tratamento de Esgoto.**

| Ano  | População Atendida (hab.) | Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s) |             |         |           |           |
|------|---------------------------|---------------------------------------------|-------------|---------|-----------|-----------|
|      |                           | Existente                                   | Necessidade | Déficit | Desativar | Implantar |
| 2016 | 142.962                   | 320,0                                       | 233,2       | 86,8    | 0,0       | 80,0*     |
| 2017 | 147.329                   | 320,0                                       | 239,8       | 80,2    | 0,0       | 0,0       |
| 2018 | 151.775                   | 320,0                                       | 246,4       | 73,6    | 0,0       | 0,0       |
| 2019 | 156.299                   | 320,0                                       | 253,2       | 66,8    | 0,0       | 0,0       |
| 2020 | 160.905                   | 320,0                                       | 260,1       | 59,9    | 0,0       | 0,0       |
| 2021 | 162.357                   | 320,0                                       | 262,2       | 57,8    | 0,0       | 0,0       |
| 2022 | 163.812                   | 320,0                                       | 264,4       | 55,6    | 0,0       | 0,0       |
| 2023 | 165.270                   | 320,0                                       | 266,5       | 53,5    | 0,0       | 0,0       |
| 2024 | 166.732                   | 400,0                                       | 268,7       | 131,3   | 0,0       | 80,0*     |
| 2025 | 168.196                   | 400,0                                       | 270,9       | 129,1   | 0,0       | 0,0       |
| 2026 | 169.244                   | 400,0                                       | 272,5       | 127,5   | 0,0       | 0,0       |
| 2027 | 170.294                   | 400,0                                       | 274,0       | 126,0   | 0,0       | 0,0       |
| 2028 | 171.346                   | 400,0                                       | 275,6       | 124,4   | 0,0       | 0,0       |
| 2029 | 172.400                   | 400,0                                       | 277,2       | 122,8   | 0,0       | 0,0       |
| 2030 | 173.457                   | 400,0                                       | 278,7       | 121,3   | 0,0       | 0,0       |
| 2031 | 174.515                   | 400,0                                       | 280,3       | 119,7   | 0,0       | 0,0       |
| 2032 | 175.575                   | 400,0                                       | 281,9       | 118,1   | 0,0       | 0,0       |
| 2033 | 176.637                   | 400,0                                       | 283,4       | 116,6   | 0,0       | 0,0       |
| 2034 | 177.701                   | 400,0                                       | 285,0       | 115,0   | 0,0       | 0,0       |
| 2035 | 178.767                   | 400,0                                       | 286,6       | 113,4   | 0,0       | 0,0       |

\*Ampliação da ETE.

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, consideraram-se basicamente as necessidades de novas ligações domiciliares de esgoto e de redes de coletoras.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerando-se a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- **Ampliações:** Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de coleta de esgoto resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações do sistema de esgotamento, que se deterioram ao longo do tempo em função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

### c) Ampliação das Ligações de Esgoto

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

- Densidade Domiciliar: 3,28 habitantes por domicílio (conforme SEADE 2010);
- Participação das Economias Residenciais de Esgoto no Total das Economias de Água: 75,65% (conforme o Diagnóstico realizado);
- Densidade de Economias de Esgoto por Ligação de Esgoto: 1,15 economias por ligação.

85

Além destes parâmetros, consideraram-se as diretrizes do Planejamento de Investimentos da SABESP, o qual embasará o Contrato de Programas com o município. A Tabela 24 apresenta os resultados obtidos nas projeções.

**Tabela 24 - Ampliações das Ligações de Esgoto.**

| Ano  | Novas Economias residenciais (unid.) | Novas Economias Totais (unid.) | Novas Ligações de Esgoto (unid.) | Total de Ligações de Esgoto (unid.) |
|------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2016 | 1.415                                | 1.871                          | 1.869                            | 42.628                              |
| 2017 | 1.423                                | 1.881                          | 1.880                            | 44.508                              |
| 2018 | 959                                  | 1.268                          | 1.266                            | 45.775                              |
| 2019 | 1.010                                | 1.335                          | 1.333                            | 47.108                              |
| 2020 | 670                                  | 885                            | 884                              | 47.992                              |
| 2021 | 621                                  | 821                            | 820                              | 48.812                              |
| 2022 | 628                                  | 830                            | 829                              | 49.641                              |
| 2023 | 637                                  | 841                            | 840                              | 50.481                              |
| 2024 | 644                                  | 851                            | 850                              | 51.331                              |
| 2025 | 575                                  | 760                            | 758                              | 52.089                              |
| 2026 | 502                                  | 664                            | 663                              | 52.752                              |
| 2027 | 507                                  | 670                            | 668                              | 53.420                              |
| 2028 | 511                                  | 675                            | 674                              | 54.094                              |
| 2029 | 517                                  | 684                            | 682                              | 54.777                              |
| 2030 | 458                                  | 606                            | 604                              | 55.381                              |
| 2031 | 396                                  | 523                            | 522                              | 55.903                              |
| 2032 | 399                                  | 527                            | 525                              | 56.428                              |
| 2033 | 402                                  | 532                            | 530                              | 56.959                              |
| 2034 | 405                                  | 535                            | 534                              | 57.493                              |
| 2035 | 357                                  | 472                            | 471                              | 57.963                              |

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

86

#### **d) Ampliação da Rede Coletora de Esgoto**

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotou-se a seguinte premissa:

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

Para o caso do município de Bragança Paulista, foram adotados 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: 10,5 metros por ligação (conforme o Diagnóstico).

Além destes parâmetros, consideraram-se as diretrizes do Planejamento de Investimentos da SABESP, o qual embasará o Contrato de Programas com o município. A Tabela 25 apresenta os resultados obtidos das projeções.

**Tabela 25 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.**

| Ano  | Extensão de Novas Redes de Esgoto (m) | Extensão de Novas Redes Públicas de Esgoto (m) | Extensão Total de Redes de Esgoto (m) | Extensão Total de Redes Públicas de Esgoto (m) |
|------|---------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2016 | 2.874                                 | 2.874                                          | 416.814                               | 416.814                                        |
| 2017 | 2.995                                 | 2.995                                          | 419.809                               | 419.809                                        |
| 2018 | 2.909                                 | 2.909                                          | 422.718                               | 422.718                                        |
| 2019 | 3.004                                 | 3.004                                          | 425.722                               | 425.722                                        |
| 2020 | 2.623                                 | 2.623                                          | 428.345                               | 428.345                                        |
| 2021 | 2.431                                 | 729                                            | 430.776                               | 429.075                                        |
| 2022 | 2.458                                 | 737                                            | 433.233                               | 429.812                                        |
| 2023 | 2.492                                 | 748                                            | 435.725                               | 430.559                                        |
| 2024 | 2.521                                 | 756                                            | 438.246                               | 431.316                                        |
| 2025 | 2.246                                 | 674                                            | 440.493                               | 431.990                                        |
| 2026 | 1.959                                 | 588                                            | 442.452                               | 432.577                                        |
| 2027 | 1.976                                 | 593                                            | 444.428                               | 433.170                                        |
| 2028 | 1.994                                 | 598                                            | 446.422                               | 433.768                                        |
| 2029 | 2.018                                 | 605                                            | 448.440                               | 434.374                                        |
| 2030 | 1.784                                 | 535                                            | 450.224                               | 434.909                                        |
| 2031 | 1.538                                 | 461                                            | 451.762                               | 435.370                                        |
| 2032 | 1.548                                 | 464                                            | 453.310                               | 435.835                                        |
| 2033 | 1.562                                 | 469                                            | 454.872                               | 436.303                                        |
| 2034 | 1.572                                 | 472                                            | 456.445                               | 436.775                                        |
| 2035 | 1.384                                 | 415                                            | 457.828                               | 437.190                                        |

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

### **10.3.1. Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Na Tabela 26 é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

**Tabela 26 - Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Esgotamento Sanitário.**

| Ano  | TRATAMENTO | REDE DE ESGOTO |              |       | LIGAÇÕES DE ESGOTO |              |       |
|------|------------|----------------|--------------|-------|--------------------|--------------|-------|
|      | Ampliação  | Ampliação      | Substituição | Total | Ampliação          | Substituição | Total |
|      | (l/s)      | m              | m            | m     | unid               | unid         | unid  |
| 2016 | 80,00      | 2.874          | 690          | 3.563 | 1.869              | 107          | 1.976 |
| 2017 | 0,00       | 2.995          | 690          | 3.685 | 1.880              | 111          | 1.991 |
| 2018 | 0,00       | 2.909          | 690          | 3.599 | 1.266              | 114          | 1.380 |
| 2019 | 0,00       | 3.004          | 690          | 3.694 | 1.333              | 118          | 1.451 |
| 2020 | 0,00       | 2.623          | 690          | 3.313 | 884                | 120          | 1.004 |
| 2021 | 0,00       | 729            | 690          | 1.419 | 820                | 122          | 942   |
| 2022 | 0,00       | 737            | 690          | 1.427 | 829                | 124          | 953   |
| 2023 | 0,00       | 748            | 690          | 1.437 | 840                | 126          | 966   |
| 2024 | 80,00      | 756            | 690          | 1.446 | 850                | 128          | 978   |
| 2025 | 0,00       | 674            | 690          | 1.364 | 758                | 130          | 888   |
| 2026 | 0,00       | 588            | 690          | 1.278 | 663                | 132          | 795   |
| 2027 | 0,00       | 593            | 690          | 1.283 | 668                | 134          | 802   |
| 2028 | 0,00       | 598            | 690          | 1.288 | 674                | 135          | 809   |
| 2029 | 0,00       | 605            | 690          | 1.295 | 682                | 137          | 819   |
| 2030 | 0,00       | 535            | 690          | 1.225 | 604                | 138          | 742   |
| 2031 | 0,00       | 461            | 690          | 1.151 | 522                | 140          | 662   |
| 2032 | 0,00       | 464            | 690          | 1.154 | 525                | 141          | 666   |
| 2033 | 0,00       | 469            | 690          | 1.159 | 530                | 142          | 672   |
| 2034 | 0,00       | 472            | 690          | 1.162 | 534                | 144          | 678   |
| 2035 | 0,00       | 415            | 690          | 1.105 | 471                | 145          | 616   |

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

#### 10.4. NECESSIDADES ESPECÍFICAS DO SES

O planejamento a ser apresentado na Tabela 27 consta no Planejamento de Investimentos da SABESP, o qual embasará o Contrato de Programas com o município.

**Tabela 27 - Investimentos Pré-Definidos pela SABESP para o Sistema de Esgotamento Sanitário.**

| Ano                    | Investimentos                                                                                                        |                                          | Valor (R\$) |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|
| 2016 e 2024            | Obras para incremento da capacidade de tratamento da ETE (1ª etapa: de 240 p/ 320 l/s e 2ª etapa: de 320 p/ 400 l/s) | Ampliação da vazão de tratamento da ETE. | 19.400.000  |
| 2014                   | Desapropriações e permissão de uso do SES                                                                            |                                          | 189.676     |
| 2019                   | Implantação da EEE Toró*                                                                                             |                                          | 493.378     |
| 2019, 2024, 2029, 2034 | Substituição dos equipamentos da ETE                                                                                 |                                          | 245.081     |

\*Implantação a ser efetuada quando da regularização do Bairro do Toró. A EEE encaminhará o esgoto do bairro para uma cota mais acima, a uma distância de aproximadamente 1 km.

Fonte: SABESP, 2015.

## **11. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A apuração do montante de investimentos necessários ao sistema de esgotamento sanitário foi realizada considerando-se os componentes do sistema, conforme descritos a seguir. Para cada um dos componentes foram adotados critérios de apuração de quantitativos conforme apresentado nos itens anteriores. Os custos foram apurados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de sistemas de esgotamento sanitário. A referência principal dos custos unitários utilizada é o documento “Estudo de Custos de Empreendimentos”, elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014. Em auxílio, obteve-se também os custos apurados pela SABESP em seu Planejamento de Investimentos da SABESP, o qual embasará o Contrato de Programas com o município.

91

### **11.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES**

#### **11.1.1. Tratamento de Esgoto**

Os custos apurados para os sistemas de transporte e tratamento dos esgotos são apresentados na Tabela 28.

**Tabela 28 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto.**

| Ano          | SISTEMA DE TRANSPORTE E TRATAMENTO DE ESGOTO |             |               |             |                   |                      |
|--------------|----------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|-------------------|----------------------|
|              | EEE's de Rede                                | EEE Final   | Interceptores | Emissário   | Total Transporte  | ETE                  |
|              | R\$                                          | R\$         | R\$           | R\$         | R\$               | R\$                  |
| 2016         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 9.700.000,00         |
| 2017         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2018         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2019         | 493.378,00                                   | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 493.378,00        | 17.505,77            |
| 2020         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2021         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2022         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2023         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2024         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 9.875.057,67         |
| 2025         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2026         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2027         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2028         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2029         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2030         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2031         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2032         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2033         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| 2034         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 52.517,30            |
| 2035         | 0,00                                         | 0,00        | 0,00          | 0,00        | 0,00              | 0,00                 |
| <b>Total</b> | <b>493.378,00</b>                            | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>   | <b>0,00</b> | <b>493.378,00</b> | <b>19.645.080,73</b> |

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

92

### 11.1.2. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Esgotamento

#### Sanitário

Na Tabela 29 e na Tabela 30 são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

**Tabela 29 - 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\$                  |
| 2016         | 0,0               | 9.700.000,0          | 681.021,21          | 163.506,03          | 844.527,24          | 803.874,99          | 46.010,00           | 849.884,99          | 11.394.412,23        |
| 2017         | 0,0               | 0,0                  | 709.924,97          | 163.506,03          | 873.431,00          | 808.356,00          | 47.730,00           | 856.086,00          | 1.729.517,00         |
| 2018         | 0,0               | 0,0                  | 689.400,89          | 163.506,03          | 852.906,92          | 544.581,45          | 49.020,00           | 593.601,45          | 1.446.508,37         |
| 2019         | 493.378,0         | 17.505,8             | 712.044,52          | 163.506,03          | 875.550,54          | 573.300,27          | 50.740,00           | 624.040,27          | 2.010.474,58         |
| 2020         | 0,0               | 0,0                  | 621.681,22          | 163.506,03          | 785.187,25          | 380.099,17          | 51.600,00           | 431.699,17          | 1.216.886,42         |
| 2021         | 0,0               | 0,0                  | 172.810,68          | 163.506,03          | 336.316,71          | 352.493,51          | 52.460,00           | 404.953,51          | 741.270,22           |
| 2022         | 0,0               | 0,0                  | 174.730,71          | 163.506,03          | 338.236,73          | 356.364,17          | 53.320,00           | 409.684,17          | 747.920,91           |
| 2023         | 0,0               | 0,0                  | 177.165,94          | 163.506,03          | 340.671,97          | 361.273,46          | 54.180,00           | 415.453,46          | 756.125,43           |
| 2024         | 0,0               | 9.875.057,7          | 179.258,14          | 163.506,03          | 342.764,16          | 365.491,20          | 55.040,00           | 420.531,20          | 10.638.353,03        |
| 2025         | 0,0               | 0,0                  | 159.712,15          | 163.506,03          | 323.218,17          | 326.087,66          | 55.900,00           | 381.987,66          | 705.205,83           |
| 2026         | 0,0               | 0,0                  | 139.300,10          | 163.506,03          | 302.806,12          | 284.938,19          | 56.760,00           | 341.698,19          | 644.504,31           |
| 2027         | 0,0               | 0,0                  | 140.526,60          | 163.506,03          | 304.032,63          | 287.410,74          | 57.620,00           | 345.030,74          | 649.063,37           |
| 2028         | 0,0               | 0,0                  | 141.753,23          | 163.506,03          | 305.259,26          | 289.883,56          | 58.050,00           | 347.933,56          | 653.192,81           |
| 2029         | 0,0               | 0,0                  | 143.495,54          | 163.506,03          | 307.001,56          | 293.395,95          | 58.910,00           | 352.305,95          | 659.307,51           |
| 2030         | 0,0               | 0,0                  | 126.847,04          | 163.506,03          | 290.353,06          | 259.833,57          | 59.340,00           | 319.173,57          | 609.526,63           |
| 2031         | 0,0               | 0,0                  | 109.333,28          | 163.506,03          | 272.839,31          | 224.526,89          | 60.200,00           | 284.726,89          | 557.566,20           |
| 2032         | 0,0               | 0,0                  | 110.038,82          | 163.506,03          | 273.544,84          | 225.949,20          | 60.630,00           | 286.579,20          | 560.124,05           |
| 2033         | 0,0               | 0,0                  | 111.088,34          | 163.506,03          | 274.594,37          | 228.064,99          | 61.060,00           | 289.124,99          | 563.719,36           |
| 2034         | 0,0               | 52.517,3             | 111.794,07          | 163.506,03          | 275.300,09          | 229.487,68          | 61.920,00           | 291.407,68          | 619.225,08           |
| 2035         | 0,0               | 0,0                  | 98.394,37           | 163.506,03          | 261.900,39          | 202.474,69          | 62.350,00           | 264.824,69          | 526.725,09           |
| <b>Total</b> | <b>493.378,00</b> | <b>19.645.080,73</b> | <b>5.510.321,80</b> | <b>3.270.120,55</b> | <b>8.780.442,35</b> | <b>7.397.887,34</b> | <b>1.112.840,00</b> | <b>8.510.727,34</b> | <b>37.429.628,42</b> |

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

**Tabela 30 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.**

| ATIVIDADE                                                                                 | INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R\$) |                            |                            |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                                                                           | Curto Prazo<br>(2016-2019)           | Médio Prazo<br>(2020-2023) | Longo Prazo<br>(2024-2035) | Total                |
| Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto                           | 493.378,00                           | 0,00                       | 0,00                       | 493.378,00           |
| Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto                           | 9.717.505,77                         | 0,00                       | 9.927.574,97               | 19.645.080,73        |
| Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto                                     | 2.792.391,60                         | 1.146.388,55               | 1.571.541,65               | 5.510.321,80         |
| Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto                             | 2.730.112,71                         | 1.450.230,31               | 3.217.544,32               | 7.397.887,34         |
| Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto | 654.024,11                           | 654.024,11                 | 1.962.072,33               | 3.270.120,55         |
| Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto | 193.500,00                           | 211.560,00                 | 707.780,00                 | 1.112.840,00         |
| <b>Total</b>                                                                              | <b>16.580.912,18</b>                 | <b>3.462.202,97</b>        | <b>17.386.513,27</b>       | <b>37.429.628,42</b> |

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

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

95

## 12. 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 Bragança Paulista.

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, sendo eles:

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

96

### 12.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO

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

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas, mesmo que já implantadas, não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades identificadas ao longo dos anos de implantação deste PMSB.

#### 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 necessária a contratação de estudos e projetos para os mesmos, prevendo-se:

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

#### **b) Programa de Redução e Controle de Perdas:**

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

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual 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 ainda a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possa apurar os volumes perdidos por vazamentos.

A SABESP tem investido no controle e redução de perdas através de contratos de financiamentos, composto de ações conjuntas tais como: instalação de macromedidores, válvulas redutoras de pressão e microzonas de controle nos vários municípios da região Bragantina, inclusive Bragança Paulista.

Dentre as ações de redução de perdas tem realizado ainda o monitoramento do sistema de abastecimento através de telemetria, pesquisa e execução de vazamentos não visíveis, controle operacional, setorizações, implantação de VRP's, redução de pressões nos pontos críticos, treinamento de equipes, redução do tempo de reparos de vazamentos, implantação de DMC's e outros.

Propõe-se que sejam mantidas as atividades de execução de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos, 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:

- **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)**

No município de Bragança Paulista, a SABESP já dispõe de 100 % de macromedição.

- **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. No caso do município de Bragança Paulista, este programa já está em execução.

No contexto deste programa, deverão ser efetuados também o controle de qualidade da água e de lançamento de efluentes, vigiando-se ligações clandestinas, e trabalhando tais assuntos junto a sociedade, a fim da conscientização.

- **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. Este programa já está implantado no município.

99

**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 à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais. Este programa já está implementado no município.

#### **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 necessária neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial, por exemplo. A SABESP já dispõe de tais cadastros para o município de Bragança Paulista.

100

#### **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.

**f) Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional):**

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

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

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

101

**h) Programas Gerenciais:**

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas a 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.

A SABESP já tem estes programas implementados.

## **12.2. 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;

102

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.**

| <b>PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO - SAA e SES</b>           |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA</b>                              | <b>Valor (R\$)</b>   |
| Investimento na ampliação da capacidade de produção                                       | 29.299.945,33        |
| Investimento na ampliação da capacidade de reservação                                     | 4.385.581,36         |
| Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água                                | 1.969.919,17         |
| Investimento em ampliação do Sistema Adutor                                               | 0,00                 |
| Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água                               | 4.794.963,19         |
| <b>Total do PI-1</b>                                                                      | <b>40.450.409,05</b> |
| <b>PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA</b>                                   | <b>Valor (R\$)</b>   |
| Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada       | 2.936.010,08         |
| Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes                 | 6.749.078,15         |
| Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração                    | 0,00                 |
| Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente            | 10.911.154,06        |
| <b>Total do PI-2</b>                                                                      | <b>20.596.242,28</b> |
| <b>Total do Programas de Água</b>                                                         | <b>61.046.651,33</b> |
| <b>PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES</b>                              | <b>Valor (R\$)</b>   |
| Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto                           | 493.378,00           |
| Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto                           | 19.645.080,73        |
| Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto                                     | 5.510.321,80         |
| Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto                             | 7.397.887,34         |
| <b>Total do PI-3</b>                                                                      | <b>33.046.667,87</b> |
| <b>PI-4: Programa de Investimentos Renovação do SES</b>                                   | <b>Valor (R\$)</b>   |
| Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto | 3.270.120,55         |
| Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto | 1.112.840,00         |
| <b>Total do PI-4</b>                                                                      | <b>4.382.960,55</b>  |
| <b>Total do Programas de Esgoto</b>                                                       | <b>37.429.628,42</b> |
| <b>Total Geral dos Programas de Obras</b>                                                 | <b>98.476.279,75</b> |

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

### 12.3. 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\$ 98.476.279,75, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$ 61.046.651,33;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 37.429.628,42;
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$ 0,00, em virtude de os mesmos já estarem implantados no município.

104

Na Tabela 31 é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

**Tabela 31 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB.**

| Ano   | Período     | Investimentos Totais do Plano |               |               |                    |                            |
|-------|-------------|-------------------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------------------|
|       |             | Água<br>R\$                   | Esgoto<br>R\$ | Gestão<br>R\$ | Total Anual<br>R\$ | Total no<br>Período<br>R\$ |
| 2.016 | Curto Prazo | 7.382.713,32                  | 11.394.412,23 | 0,00          | 18.777.125,56      | 54.393.523,36              |
| 2.017 |             | 14.232.802,18                 | 1.729.517,00  | 0,00          | 15.962.319,17      |                            |
| 2.018 |             | 13.085.603,42                 | 1.446.508,37  | 0,00          | 14.532.111,80      |                            |
| 2.019 |             | 3.111.492,26                  | 2.010.474,58  | 0,00          | 5.121.966,84       |                            |
| 2.020 | Médio Prazo | 1.340.978,07                  | 1.216.886,42  | 0,00          | 2.557.864,48       | 8.811.597,46               |
| 2.021 |             | 1.324.046,82                  | 741.270,22    | 0,00          | 2.065.317,03       |                            |
| 2.022 |             | 1.335.786,74                  | 747.920,91    | 0,00          | 2.083.707,65       |                            |
| 2.023 |             | 1.348.582,86                  | 756.125,43    | 0,00          | 2.104.708,29       |                            |
| 2.024 | Longo Prazo | 1.360.848,48                  | 10.638.353,03 | 0,00          | 11.999.201,51      | 35.271.158,93              |
| 2.025 |             | 1.332.611,70                  | 705.205,83    | 0,00          | 2.037.817,53       |                            |
| 2.026 |             | 2.398.231,36                  | 644.504,31    | 0,00          | 3.042.735,68       |                            |
| 2.027 |             | 2.407.087,25                  | 649.063,37    | 0,00          | 3.056.150,62       |                            |
| 2.028 |             | 1.319.604,77                  | 653.192,81    | 0,00          | 1.972.797,59       |                            |
| 2.029 |             | 1.329.541,27                  | 659.307,51    | 0,00          | 1.988.848,78       |                            |
| 2.030 |             | 1.305.081,33                  | 609.526,63    | 0,00          | 1.914.607,96       |                            |
| 2.031 |             | 1.278.220,84                  | 557.566,20    | 0,00          | 1.835.787,04       |                            |
| 2.032 |             | 1.284.685,82                  | 560.124,05    | 0,00          | 1.844.809,87       |                            |
| 2.033 |             | 1.291.827,81                  | 563.719,36    | 0,00          | 1.855.547,17       |                            |
| 2.034 |             | 1.298.374,17                  | 619.225,08    | 0,00          | 1.917.599,25       |                            |
| 2.035 |             | 1.278.530,84                  | 526.725,09    | 0,00          | 1.805.255,93       |                            |
| Total |             | 61.046.651,33                 | 37.429.628,42 | 0,00          | 98.476.279,75      | 98.476.279,75              |

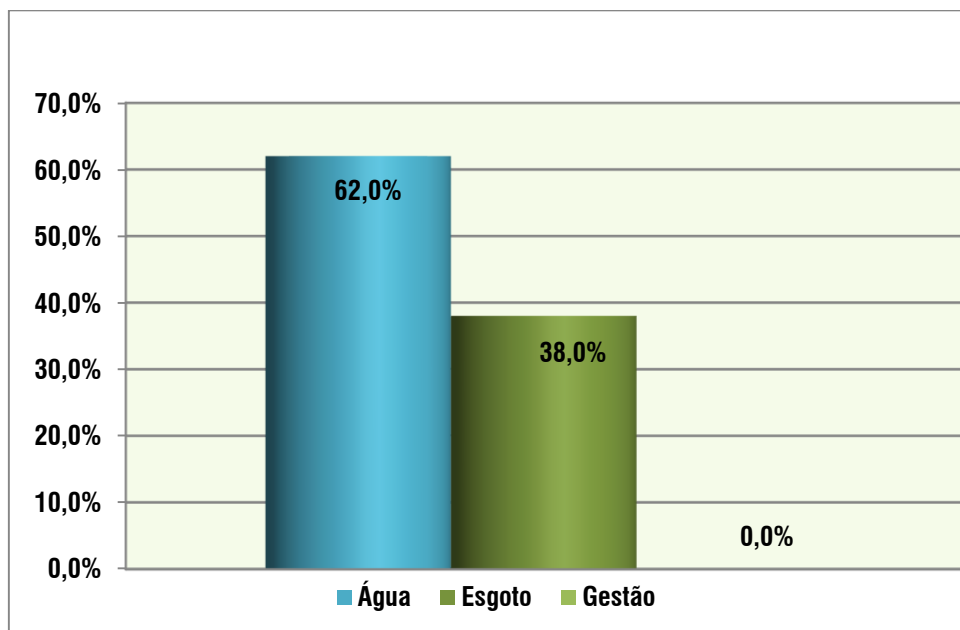
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

### b) Perfil Geral dos Investimentos

Como mostra o Gráfico 5, o sistema de abastecimento de água demandará investimentos da ordem de 62,0% do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema de esgotamento sanitário representam 38,0% do total de investimentos previsto no plano.

**Gráfico 5 - Perfil Geral dos Investimentos.**

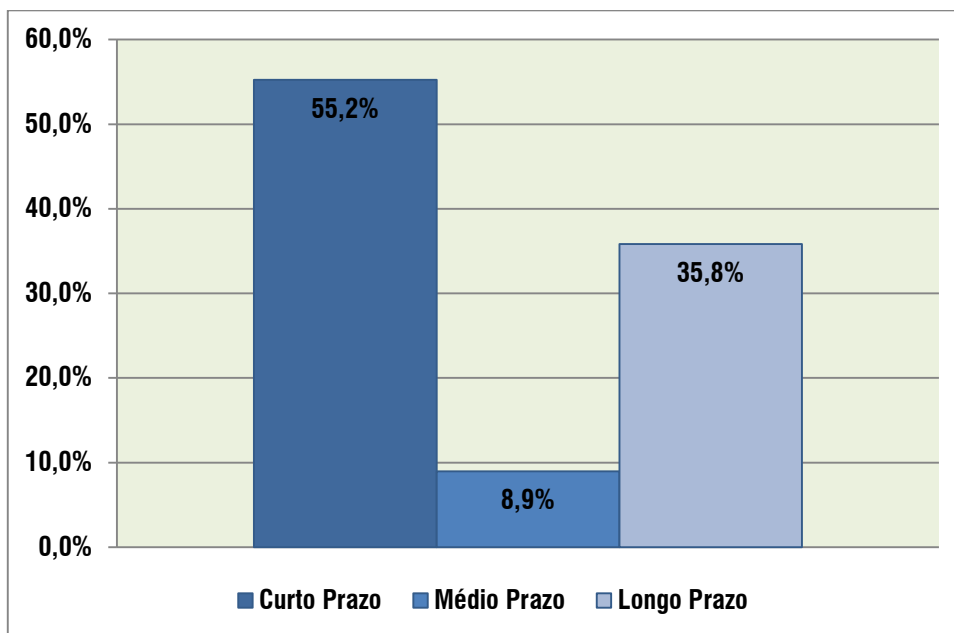


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem com que a maior parte dos investimentos sejam feitos no curto prazo, com 55,2%. Nas etapas seguintes a distribuição é de 8,9% a médio prazo e 35,8% a longo prazo, como apresentado no Gráfico 6.

106

**Gráfico 6 - Distribuição dos Investimentos.**



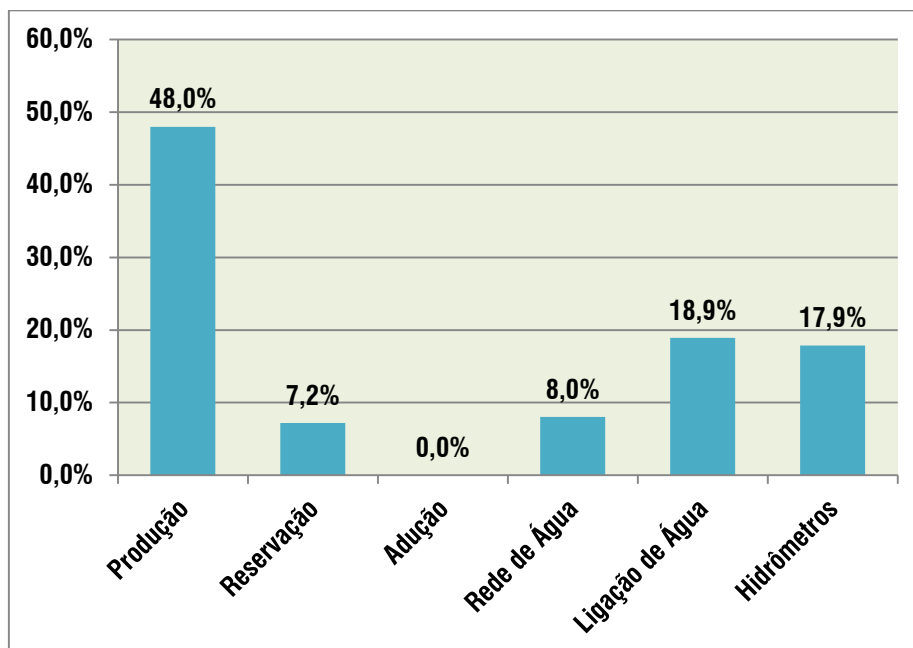
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

### c) Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

107

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 48,0%, se refere à produção, devido às medidas de ampliação, esta meta junto as demais são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas e estão representadas no Gráfico 7.

**Gráfico 7 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.**



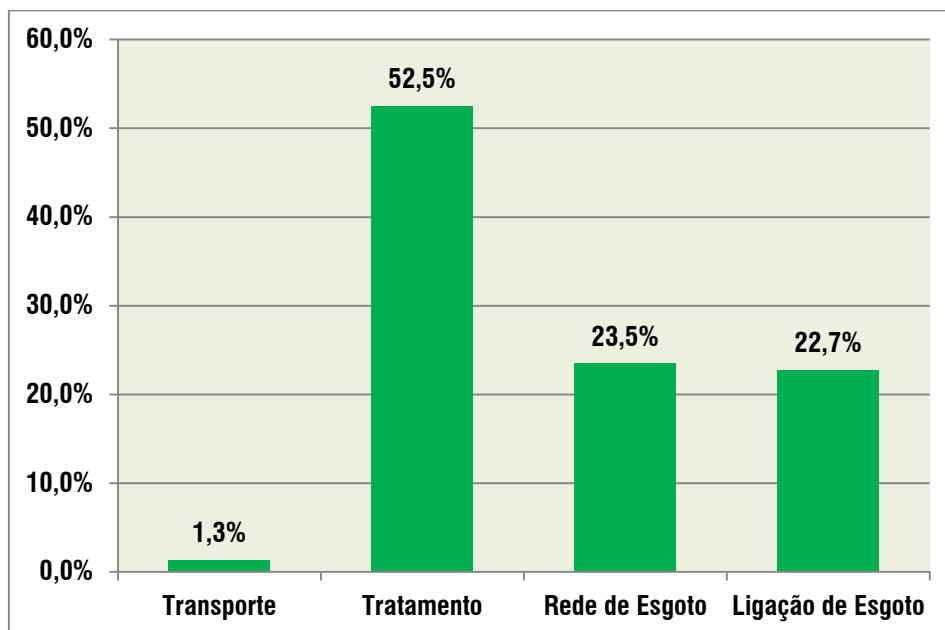
Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

108

#### **d) Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário**

O Gráfico 8 apresenta o perfil dos investimentos no SES, onde pode-se observar que a maior parte dos investimentos refere-se à ampliação do sistema de tratamento. Estas ações irão assegurar o atendimento das metas de cobertura e tratamento de esgoto previstas no presente plano.

**Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário.**



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

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

### 13.1. PREVISÃO DE RECEITAS

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi realizada considerando-se 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\$ 2,42 /m<sup>3</sup> (2013);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 76,9% (2013);
- Tarifa média de esgoto: R\$ 1,86 /m<sup>3</sup> (2013).

110

#### 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.

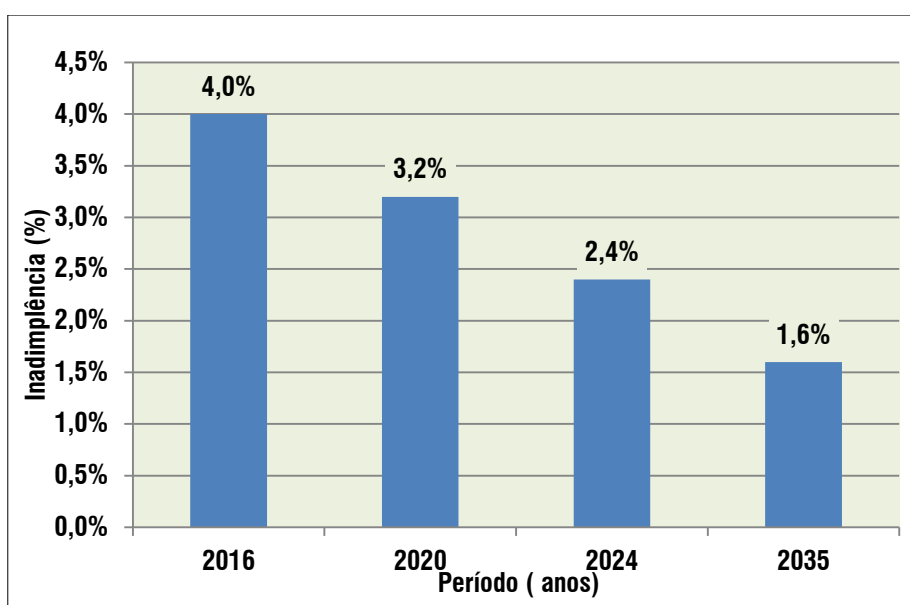
Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Bragança Paulista a inadimplência atual apurada foi 4%. Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o

período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis. Portanto, é necessário que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do PMSB.

Considerando estes aspectos acima, para fins de previsão de faturamento assumiu-se um valor de inadimplência inicial de 4% com metas de redução ao longo do período do plano, conforme indicado no Gráfico 9.

**Gráfico 9 - Metas de Redução da Inadimplência.**



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

### 13.2. 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 da SABESP (2013) foi de R\$147.402,44/ano.empregado.

#### **b) Produtos Químicos**

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m<sup>3</sup> tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados da SABESP (2013), o valor deste parâmetro é de R\$ 50,77/1000 m<sup>3</sup>.ano.

#### **c) Energia Elétrica**

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m<sup>3</sup> 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 SABESP (2013) foi de R\$ 157,76 /1000 m<sup>3</sup> processado.

#### **d) Serviços de Terceiros**

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base nos dados da SABESP (2013) foi de R\$ 6.302,39 /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.

## 14. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos, no qual não foram consideradas as despesas financeiras e um fluxo de caixa do projeto, no qual estas despesas foram consideradas.

### a) Balanço Simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano conforme apresentado na Tabela 32.

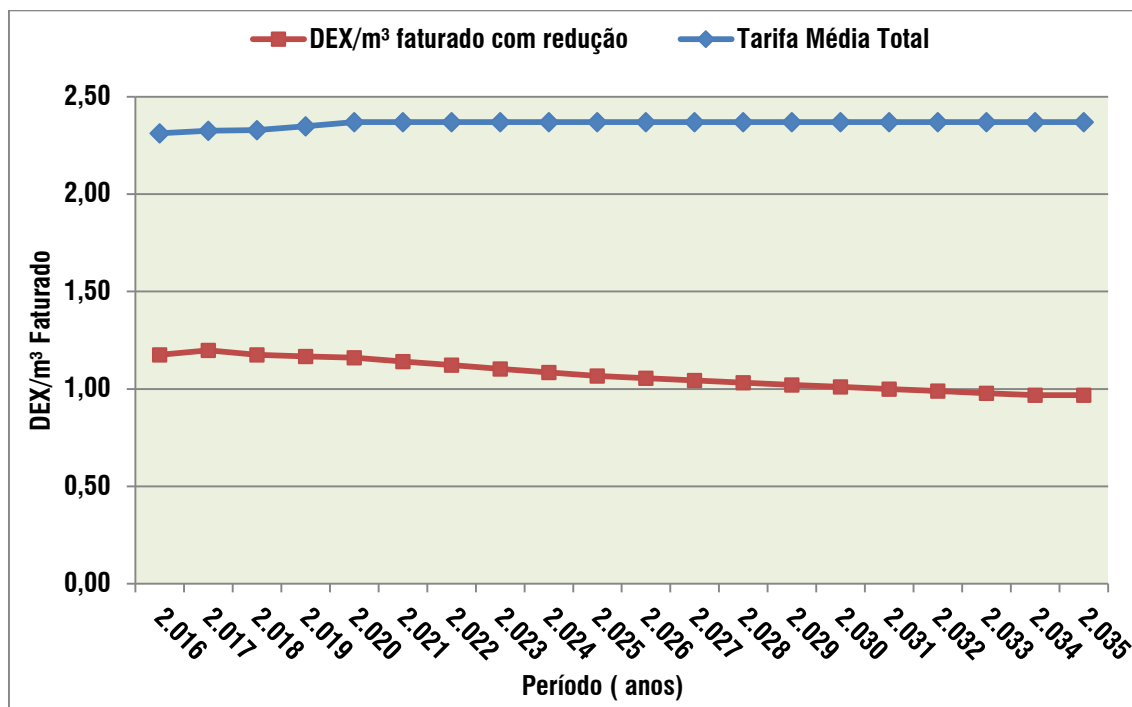
**Tabela 32 - Balanço Simplificado.**

| Período            | Despesas (R\$)     | Investimentos em Água (R\$) | Investimentos em Esgoto (R\$) | Investimentos em Programas (R\$) | Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R\$) | Arrecadação (R\$)  | Resultado Final por Período (R\$) |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| <b>Curto Prazo</b> | 120.835.406        | 39.153.589                  | 17.797.799                    | 0                                | 56.951.388                                             | 228.559.143        | 50.772.349                        |
| <b>Médio Prazo</b> | 234.711.757        | 15.461.423                  | 16.804.470                    | 0                                | 32.265.893                                             | 503.120.184        | 236.142.534                       |
| <b>Longo Prazo</b> | 112.265.542        | 6.431.639                   | 2.827.360                     | 0                                | 9.258.999                                              | 265.743.670        | 144.219.129                       |
| <b>Total</b>       | <b>467.812.705</b> | <b>61.046.651</b>           | <b>37.429.628</b>             | <b>0</b>                         | <b>98.476.280</b>                                      | <b>997.422.996</b> | <b>431.134.012</b>                |

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

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi positivo em todo período do plano. Ainda, a tarifa média total se mantém acima do DEX (despesa de exploração), conforme mostrado no Gráfico 10.

**Gráfico 10 - Evolução do DEX/por m³ faturado e da tarifa média.**



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

115

## b) Fluxo de Caixa do Plano

Para análise do fluxo de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

### i) Incidentes Sobre a Receita Bruta

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

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

### ii) Incidentes Sobre a Receita Líquida

- Repasse à Agência Reguladora: 0,4%.

### iii) Incidentes Sobre o Lucro

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

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

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

Os resultados do fluxo de caixa, com a aplicação destas deduções financeiras é apresentado na Tabela 33.

**Tabela 33 - Fluxo de Caixa.**

| Período       | Receita Bruta (R\$)  | Lucro Operacional (LAJIDA)* | IR & CSLL**         | Investiment os Sistema de Água | Investimento s Sistema de Esgoto | Progra mas de Gestão | Resultado do Fluxo de Caixa |
|---------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|
|               | R\$                  | R\$                         | R\$                 | R\$                            | R\$                              | R\$                  | R\$                         |
| Curto Prazo   | 186.792.820          | 66.578.692                  | -20.735.057         | -37.812.611                    | -16.580.912                      | 0                    | -8.549.888                  |
| Médio Prazo   | 199.886.395          | 77.967.162                  | -22.032.063         | -5.349.394                     | -3.462.203                       | 0                    | 47.123.501                  |
| Longo Prazo   | 635.764.283          | 286.877.026                 | -71.048.511         | -17.884.646                    | -17.386.513                      | 0                    | 180.557.356                 |
| <b>Total</b>  | <b>1.022.443.498</b> | <b>431.422.880</b>          | <b>-113.815.631</b> | <b>-61.046.651</b>             | <b>-37.429.628</b>               | <b>0</b>             | <b>219.130.969</b>          |
| <b>VPL***</b> | <b>407.094.705</b>   | <b>160.424.293</b>          | <b>-45.513.865</b>  | <b>-39.832.180</b>             | <b>-23.182.106</b>               | <b>0</b>             | <b>51.896.143</b>           |

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

\*\* CSLL: Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.

\*\*\* VPL: Valor Presente Líquido.

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

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

- O lucro operacional (LAJIDA) resultante do plano é positivo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos no curto prazo, tornando-se positivo nos demais períodos, garantindo um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano.

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

As possíveis fontes de financiamento estão apresentadas posteriormente, no Capítulo VII.

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

118

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

Visando ao atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico e à Política Nacional de Resíduos Sólidos, no presente capítulo, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Bragança Paulista.

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

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

119

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

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

Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB e no PMGIRS, junto aos seus respectivos desdobramentos,

tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

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

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

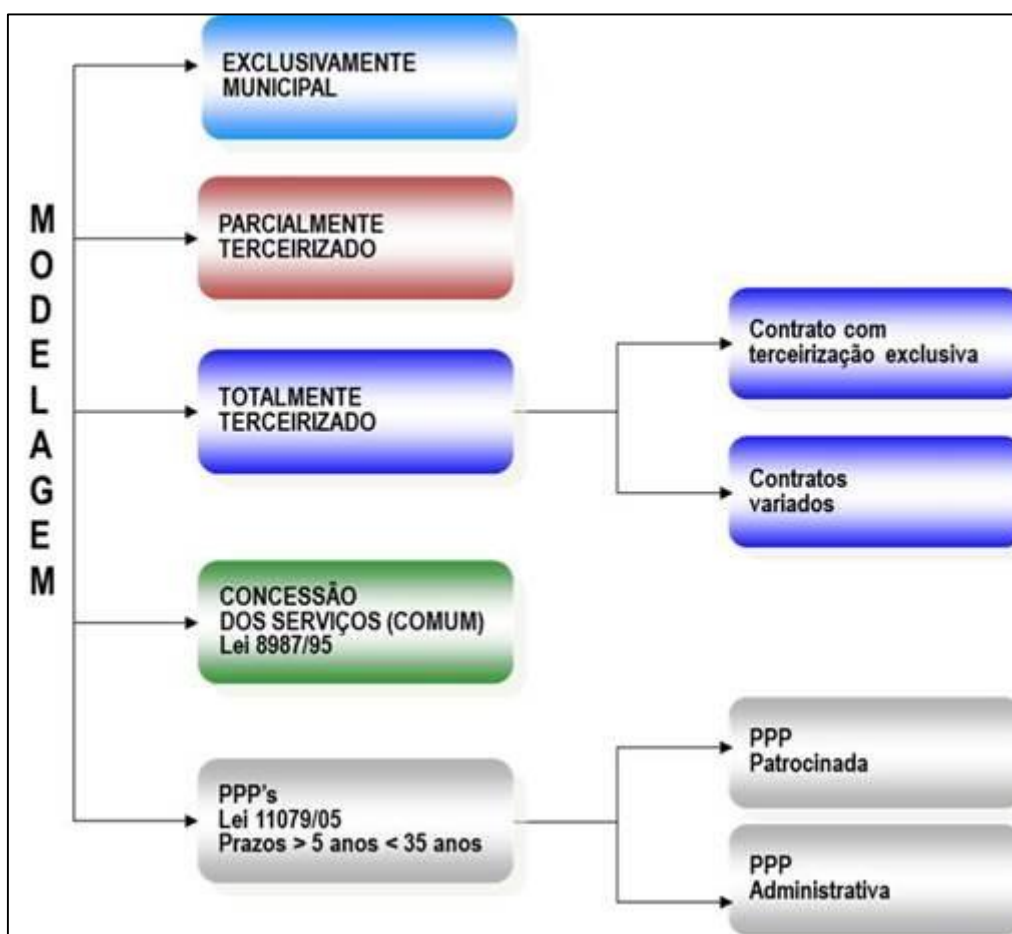
É igualmente importante que esta estrutura tenha um caráter de gestão e planejamento, como o objetivo de atender às demandas a quais se destina.

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na Figura 1.

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

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

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



Fonte: BNDS.

**Figura 1 - Modelo de Gestão do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.**

## 16. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

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

Para o atendimento do referido dispositivo legal, a partir do embasamento científico, adotam-se métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais. Assim, além do contexto levantado na fase de diagnóstico utilizaram-se também as informações do Estudo Gravimétrico realizado pela B&B Engenharia em 2014 para Bragança Paulista, o qual é apresentado resumidamente adiante.

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

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

122

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

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

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

123

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

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC's, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis.
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;

- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113.

Para o presente PMSB e PMGIRS, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Bragança Paulista:

- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia simples. Contudo, esta aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores, pois constitui-se de solução igualmente adequada;
- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB e PMGIRS, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais não são objetos do presente PMSB e PMGIRS;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudo futuros, visando à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão com participação em um consórcio intermunicipal.

Nos itens subsequentes, são descritos resumidamente o estudo gravimétrico e, posteriormente, os objetivos, metas e ações a serem alcançados para cada tipo de resíduo a ser gerenciado no município.

## 17. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS e para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos 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 mostra a Tabela 34.

**Tabela 34 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.**

| Resíduos                   | Participação (%) | Quantidade (t/dia) |
|----------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Material Reciclável</b> | <b>31,90</b>     | <b>58.527,40</b>   |
| 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           |
| <b>Matéria Orgânica</b>    | <b>51,40</b>     | <b>94.335,10</b>   |
| <b>Outros</b>              | <b>16,70</b>     | <b>30.618,90</b>   |
| <b>Total</b>               | <b>100,00</b>    | <b>183.481,40</b>  |

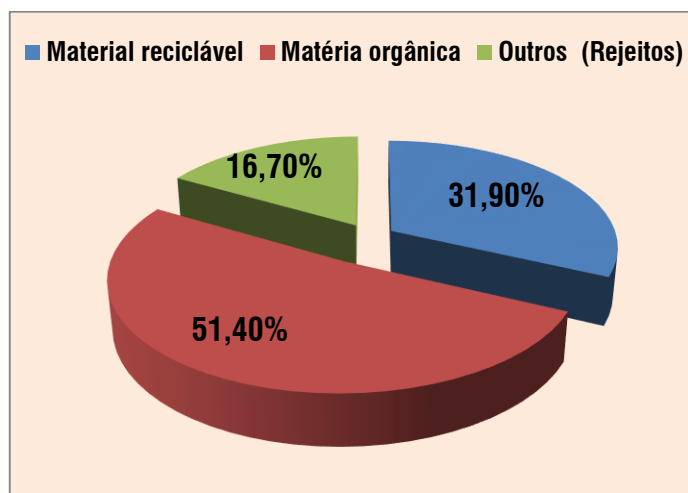
Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

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 se referem às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011).

O Gráfico 11 ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

**Gráfico 11 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.**



126

Fonte: IBGE (2010b) e artigos diversos.

### 17.1. ESTUDO GRAVIMÉTRICO

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

Os resultados obtidos dos ensaios para a determinação da gravimetria dos Resíduos Sólidos de Bragança Paulista são apresentados na Tabela 35 e na Tabela 36.

**Tabela 35 - Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista.**

| Estudo Gravimétrico                       | Peso<br>(kg)     | Peso<br>(%)   |
|-------------------------------------------|------------------|---------------|
| <b>Orgânicos</b>                          | <b>30,520</b>    | <b>36,290</b> |
| Matéria orgânica + Massa Verde            | 30,520           | 36,290        |
| <b>Recicláveis secos</b>                  | <b>34,960</b>    | <b>41,570</b> |
| Papel/Jornais/Revistas                    | 7,500            | 8,920         |
| Papelão                                   | 5,560            | 6,610         |
| Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)   | 12,380           | 14,720        |
| Plástico duro (embalagens, etc)           | 4,120            | 4,900         |
| PET                                       | 0,540            | 0,640         |
| Metais ferrosos                           | 0,820            | 0,980         |
| Alumínio                                  | 0,680            | 0,810         |
| Vidros                                    | 1,020            | 1,210         |
| Embalagens mistas                         | 2,340            | 2,780         |
| <b>Demais Recicláveis</b>                 | <b>1,740</b>     | <b>2,070</b>  |
| Isopor                                    | 0,420            | 0,500         |
| Borracha                                  | 0,120            | 0,140         |
| Madeira                                   | 0,780            | 0,930         |
| Ráfia                                     | 0,420            | 0,500         |
| <b>Rejeitos</b>                           | <b>16,300</b>    | <b>19,380</b> |
| Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc. | 9,920            | 11,800        |
| Tecidos/sapatos                           | 6,320            | 7,510         |
| Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.) | 0,060            | 0,070         |
| <b>Serviço de Saúde</b>                   | <b>0,360</b>     | <b>0,430</b>  |
| <b>Outros</b>                             | <b>0,220</b>     | <b>0,260</b>  |
| Lâmpada, lixa, etc.                       | 0,220            | 0,260         |
| <b>Total</b>                              | <b>84,100 kg</b> | <b>100 %</b>  |

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

**Tabela 36 - Resumo da Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista.**

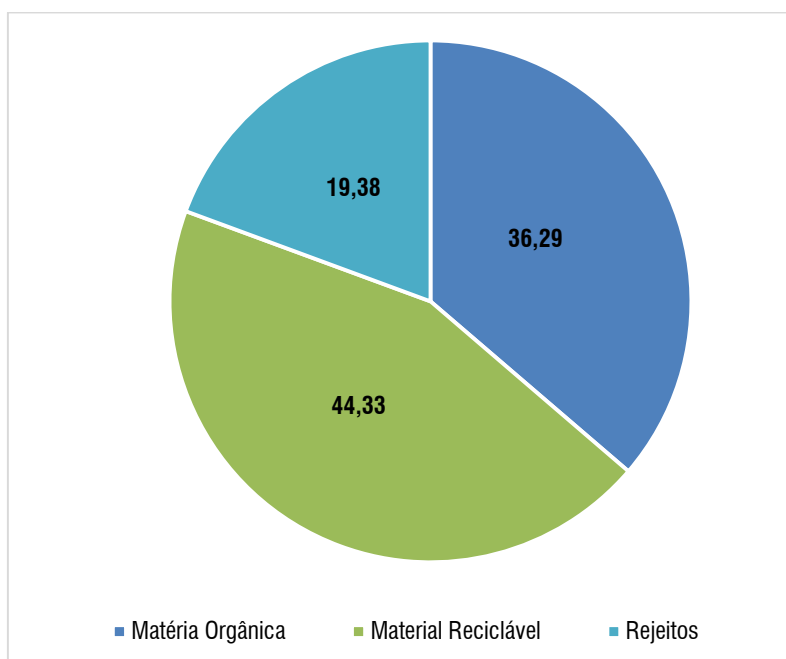
| <b>Material (Resumo)</b> | <b>Peso<br/>(kg)</b> | <b>Peso<br/>(%)</b> |
|--------------------------|----------------------|---------------------|
| Orgânicos                | 30,52                | 36,290              |
| Recicláveis secos        | 35,00                | 41,570              |
| Demais Recicláveis       | 1,74                 | 2,070               |
| Rejeitos                 | 16,3                 | 19,380              |
| Serviço de Saúde         | 0,36                 | 0,430               |
| Outros                   | 0,22                 | 0,260               |
| <b>Total</b>             | <b>84,10</b>         | <b>100,000</b>      |

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

Os resultados obtidos (Gráfico 12 e Gráfico 13) indicam que a composição gravimétrica se encontra diferenciada em relação ao padrão nacional. Entretanto, ainda indica a potencialidade existente para a implantação de medidas de compostagem e reciclagem no município, que correspondem a 80,62% do total de resíduos gerados no município.

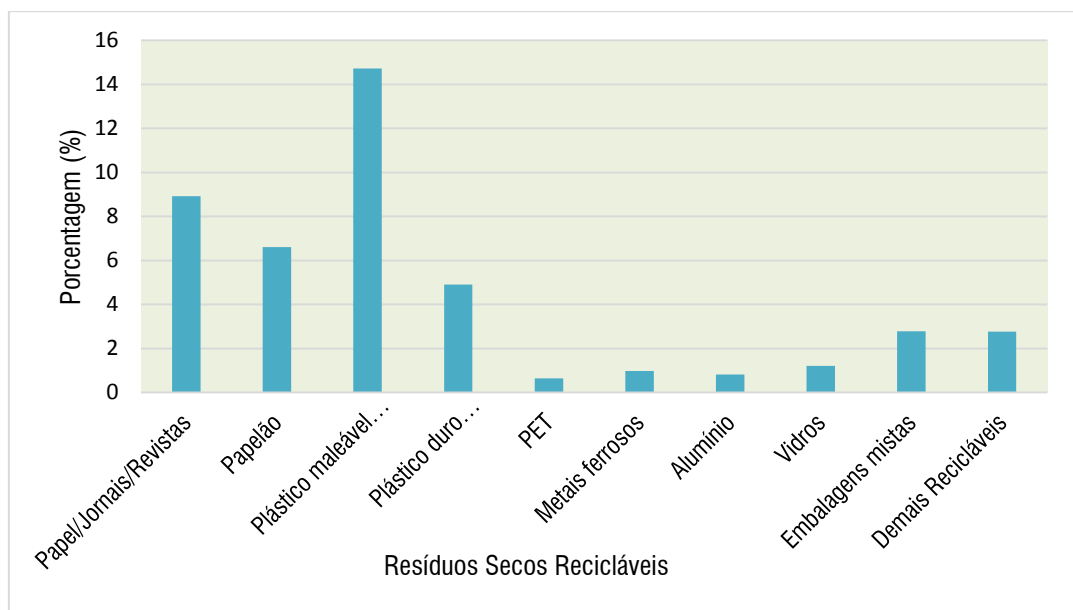
128

**Gráfico 12 - Composição Gravimétrica do Município de Bragança Paulista.**



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

**Gráfico 13 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis - Município de Bragança Paulista.**



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

129

### 17.1.1. Peso Específico Aparente dos Resíduos

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

A 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<sup>3</sup> para o peso específico do resíduo domiciliar, 280 kg/m<sup>3</sup> para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m<sup>3</sup> para resíduos da construção civil.

O peso específico dos Resíduos de Bragança Paulista foi calculado com base em uma amostra de 1m<sup>3</sup>, antes da realização da segregação para determinar a composição gravimétrica. O valor apurado nos ensaios foi de 93,04 kg/m<sup>3</sup>.

### 17.1.2. Teor de Umidade

O teor de umidade representa a quantidade de água presente nos resíduos, medido em percentual do seu peso.

A sua determinação é importante, visto que pode influenciar, principalmente, os processos de tratamento e destinação final dos rejeitos, como é o caso da incineração, por exemplo.

O teor de umidade foi feito a partir de 2,0 litros retirada de forma aleatória de uma amostra final de 1,0 m<sup>3</sup>, tendo-se obtido o valor 56,25%.

### 17.1.3. 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 0,80 kg/hab.dia.

Entretanto, utilizando-se valores atuais, referentes ao ano de 2013, discriminados abaixo, apura-se a geração de 1,06 kg/(hab.dia).

- Índice de atendimento total do município: 100%;
- Total de resíduos urbanos coletados: 162 toneladas/dia;
- População total do município no ano de 2013, segundo a Fundação SEADE: 152.290 habitantes.

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

## 18. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA

No presente item, são abordados os objetivos e as metas do PMSB e PMGIRS 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.

### 18.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

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

#### a) Atendimento com Coleta

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

131

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

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

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RSD com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Na Tabela 37, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado.

**Tabela 37 - 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 partir das informações fornecidas pela empresa prestadora de serviço (Embralixo), as quais se referem à porção de resíduos que vem sendo coletada e aterrada, a geração per capita de RSD+RLU em relação à população total do município é de 1,06 kg/hab.dia. Este valor se apresenta acima da média estadual para os municípios com até 500.000 habitantes. Entretanto, em virtude do que é previsto no contrato com a Embralixo, esta característica pode ser interferida, uma vez que além dos RSD são contabilizados os resíduos industriais, comerciais, resíduos de construção civil provenientes de pequenos geradores, podas de árvores e restos de mudanças.

132

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução da geração de resíduos sólidos, assim, medidas de não geração e de redução deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, estabelecendo-se a seguinte meta:

- Manter o atual patamar de geração média de resíduos sólidos urbanos no período de 1,06 kg/(hab.dia) no período de 2016 a 2019, com posterior redução gradativa para 0,70 kg/(hab.dia) até o ano de 2025, permanecendo neste patamar até o final do plano.

Destaca-se que trata-se de um tipo de meta na qual não é possível a atuação direta do poder público, pois, é alcançada indiretamente a partir da realização e do sucesso de programas de educação ambiental, junto às campanhas de orientação da população quanto ao uso racional

de bens de consumo. Assim, assume-se neste PMSB que as medidas só começarão a produzir efeito a partir do ano de 2018. Os valores projetados para o período do PMSB e do PMGIRS são apresentados na Tabela 38.

**Tabela 38 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.**

| Ano          | População Atendida (hab) | Per Capita     | Geração de Resíduos Sólidos |                  |                 |
|--------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|------------------|-----------------|
|              |                          | kg/(hab.x dia) | RSD + RLU                   | Total (t/ano)    | Total (ton/dia) |
| 2.016        | 157.759                  | 1,06           | 61.037                      | 61.037           | 167,2           |
| 2.017        | 159.292                  | 1,06           | 61.630                      | 61.630           | 168,8           |
| 2.018        | 160.840                  | 1,06           | 62.229                      | 62.229           | 170,5           |
| 2.019        | 162.402                  | 1,06           | 62.833                      | 62.833           | 172,1           |
| 2.020        | 163.980                  | 1,00           | 59.853                      | 59.853           | 164,0           |
| 2.021        | 165.261                  | 0,94           | 56.701                      | 56.701           | 155,3           |
| 2.022        | 166.541                  | 0,88           | 53.493                      | 53.493           | 146,6           |
| 2.023        | 167.822                  | 0,82           | 50.229                      | 50.229           | 137,6           |
| 2.024        | 169.102                  | 0,76           | 46.909                      | 46.909           | 128,5           |
| 2.025        | 170.383                  | 0,70           | 43.533                      | 43.533           | 119,3           |
| 2.026        | 171.239                  | 0,70           | 43.752                      | 43.752           | 119,9           |
| 2.027        | 172.096                  | 0,70           | 43.970                      | 43.970           | 120,5           |
| 2.028        | 172.952                  | 0,70           | 44.189                      | 44.189           | 121,1           |
| 2.029        | 173.809                  | 0,70           | 44.408                      | 44.408           | 121,7           |
| 2.030        | 174.665                  | 0,70           | 44.627                      | 44.627           | 122,3           |
| 2.031        | 175.521                  | 0,70           | 44.846                      | 44.846           | 122,9           |
| 2.032        | 176.378                  | 0,70           | 45.064                      | 45.064           | 123,5           |
| 2.033        | 177.234                  | 0,70           | 45.283                      | 45.283           | 124,1           |
| 2.034        | 178.090                  | 0,70           | 45.502                      | 45.502           | 124,7           |
| 2.035        | 178.946                  | 0,70           | 45.721                      | 45.721           | 125,3           |
| <b>Total</b> |                          |                | <b>1.005.809</b>            | <b>1.005.809</b> | <b>2.756</b>    |

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

### c) Aproveitamento dos Resíduos Sólidos

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

Em curto prazo, o programa de coleta seletiva deverá ser ampliado, a partir da coleta porta-a-porta, havendo dois dias específicos para a coleta dos resíduos recicláveis da área urbana e da área rural. Assim, a população deverá ser orientada quanto à separação dos resíduos recicláveis, os quais deverão ser segregados em sacolas plásticas ou afins.

Progressivamente, os dias de coleta seletiva poderão ser estendidos, a fim de se suprir a demanda de geração, evitando-se o acúmulo de resíduos nas vias públicas. E, a Prefeitura Municipal poderá prever a disponibilização de sacos específicos para resíduos recicláveis aos munícipes, de forma a incentivar a prática da coleta seletiva pela população.

Para a coleta seletiva, os resíduos recicláveis não devem ser submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem.

O atendimento das metas não será possível exclusivamente a partir da coleta seletiva, portanto, torna-se necessária a implantação de uma Unidade de Triagem, além das já existentes, a qual também deverá receber parte dos resíduos da coleta comum. Nesta unidade, será realizada a separação manual dos diversos componentes dos resíduos, os quais deverão ser divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

134

- **Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis**

Para atendimento à esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o Estudo Gravimétrico Local, a 44,33 % do total dos resíduos sólidos urbanos.

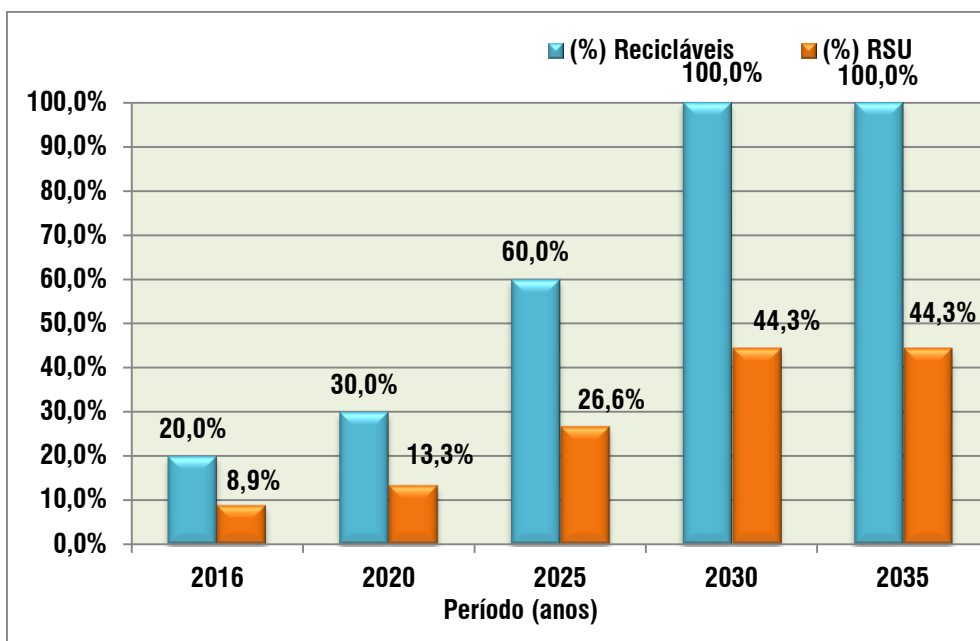
Conforme apurado na fase de diagnóstico, o município já possui um programa de coleta seletiva. Assim, estabeleceram-se metas de estruturação da mesma e o progressivo aproveitamento dos resíduos, da seguinte maneira:

- I. 30% de aproveitamento do potencial reciclável até 2020;
- II. 60% de aproveitamento do potencial reciclável até 2025; e,
- III. 100% de aproveitamento do potencial reciclável até 2030.

No Gráfico 14 e na Tabela 39 são apresentadas as metas de reciclagem e a evolução dos quantitativos dos resíduos secos reciclados, bem como as parcelas de RSU que deverão ser

encaminhadas ao aterro, partindo-se da situação atual na qual em 20% da cidade já é realizada a coleta seletiva.

**Gráfico 14 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.**



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

**Tabela 39 - 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         | 61.037                         | 27.058         | 20,0%                       | 8,87%     | 5.412          | 80,00%                             | 8,87%          | 152     | 55.625         |
| 2017         | 61.630                         | 27.321         | 22,0%                       | 9,75%     | 6.011          | 78,00%                             | 9,75%          | 152     | 55.620         |
| 2018         | 62.229                         | 27.586         | 24,0%                       | 10,64%    | 6.621          | 76,00%                             | 10,64%         | 152     | 55.608         |
| 2019         | 62.833                         | 27.854         | 26,0%                       | 11,53%    | 7.242          | 74,00%                             | 11,53%         | 152     | 55.591         |
| 2020         | 59.853                         | 26.533         | 30,0%                       | 13,30%    | 7.960          | 70,00%                             | 13,30%         | 142     | 51.893         |
| 2021         | 56.701                         | 25.136         | 36,0%                       | 15,96%    | 9.049          | 64,00%                             | 15,96%         | 131     | 47.652         |
| 2022         | 53.493                         | 23.713         | 42,0%                       | 18,62%    | 9.960          | 58,00%                             | 18,62%         | 119     | 43.533         |
| 2023         | 50.229                         | 22.267         | 48,0%                       | 21,28%    | 10.688         | 52,00%                             | 21,28%         | 108     | 39.541         |
| 2024         | 46.909                         | 20.795         | 54,0%                       | 23,94%    | 11.229         | 46,00%                             | 23,94%         | 98      | 35.680         |
| 2025         | 43.533                         | 19.298         | 60,0%                       | 26,60%    | 11.579         | 40,00%                             | 26,60%         | 88      | 31.954         |
| 2026         | 43.752                         | 19.395         | 68,0%                       | 30,14%    | 13.189         | 32,00%                             | 30,14%         | 84      | 30.563         |
| 2027         | 43.970                         | 19.492         | 76,0%                       | 33,69%    | 14.814         | 24,00%                             | 33,69%         | 80      | 29.156         |
| 2028         | 44.189                         | 19.589         | 84,0%                       | 37,24%    | 16.455         | 16,00%                             | 37,24%         | 76      | 27.734         |
| 2029         | 44.408                         | 19.686         | 92,0%                       | 40,78%    | 18.111         | 8,00%                              | 40,78%         | 72      | 26.297         |
| 2030         | 44.627                         | 19.783         | 100,0%                      | 44,33%    | 19.783         | 0,00%                              | 44,33%         | 68      | 24.844         |
| 2031         | 44.846                         | 19.880         | 100,0%                      | 44,33%    | 19.880         | 0,00%                              | 44,33%         | 68      | 24.966         |
| 2032         | 45.064                         | 19.977         | 100,0%                      | 44,33%    | 19.977         | 0,00%                              | 44,33%         | 69      | 25.087         |
| 2033         | 45.283                         | 20.074         | 100,0%                      | 44,33%    | 20.074         | 0,00%                              | 44,33%         | 69      | 25.209         |
| 2034         | 45.502                         | 20.171         | 100,0%                      | 44,33%    | 20.171         | 0,00%                              | 44,33%         | 69      | 25.331         |
| 2035         | 45.721                         | 20.268         | 100,0%                      | 44,33%    | 20.268         | 0,00%                              | 44,33%         | 70      | 25.453         |
| <b>Total</b> | <b>1.005.809</b>               | <b>445.875</b> |                             |           | <b>268.471</b> |                                    |                |         | <b>737.338</b> |

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

Frisa-se que 100% de aproveitamento do potencial reciclável é uma meta estabelecida, e que deve ser buscada para que se tenha o melhor aproveitamento possível dos resíduos potencialmente recicláveis, porém, devido à gama de fatores envolvidos, sabe-se que 100% é uma utopia, e que sempre se deve perseguir o valor mais próximo desta meta com boas medidas de gestão e educação associadas às propostas técnicas deste PMSB/PMGIRS.

- **Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos**

De acordo com o Estudo Gravimétrico Local, 36,29% dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais não são removidos na reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A PNRS estabelece a necessidade de redução da parcela orgânica úmida que é destinada aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

No município de Bragança Paulista, para atendimento a esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos sólidos orgânicos, incluindo uma Unidade de Compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de implantação e operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

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

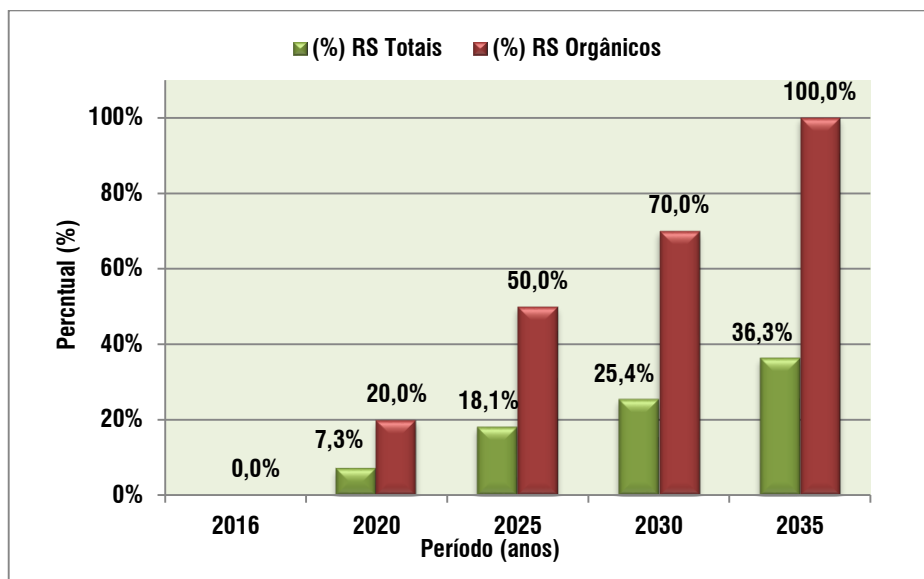
Assim, para o ano de 2019 foi prevista a implantação de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica por parte do titular e do(s) concessionário(s) do sistema de gestão dos resíduos sólidos.

Portanto, as metas de implantação e do progressivo aproveitamento dos resíduos, foram estabelecidas da seguinte maneira:

- I. 20% de aproveitamento do potencial de resíduos compostáveis até 2020;
- II. 50% de aproveitamento do potencial de resíduos compostáveis até 2025; e,
- III. 100% de aproveitamento do potencial de resíduos compostáveis até 2030.

No Gráfico 15 são apresentadas as metas de reciclagem e a evolução dos quantitativos dos resíduos orgânicos, bem como as parcelas de RSU, que deverão ser encaminhadas ao aterro.

**Gráfico 15 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).**



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

Na Tabela 40 são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição final em aterro sanitário.

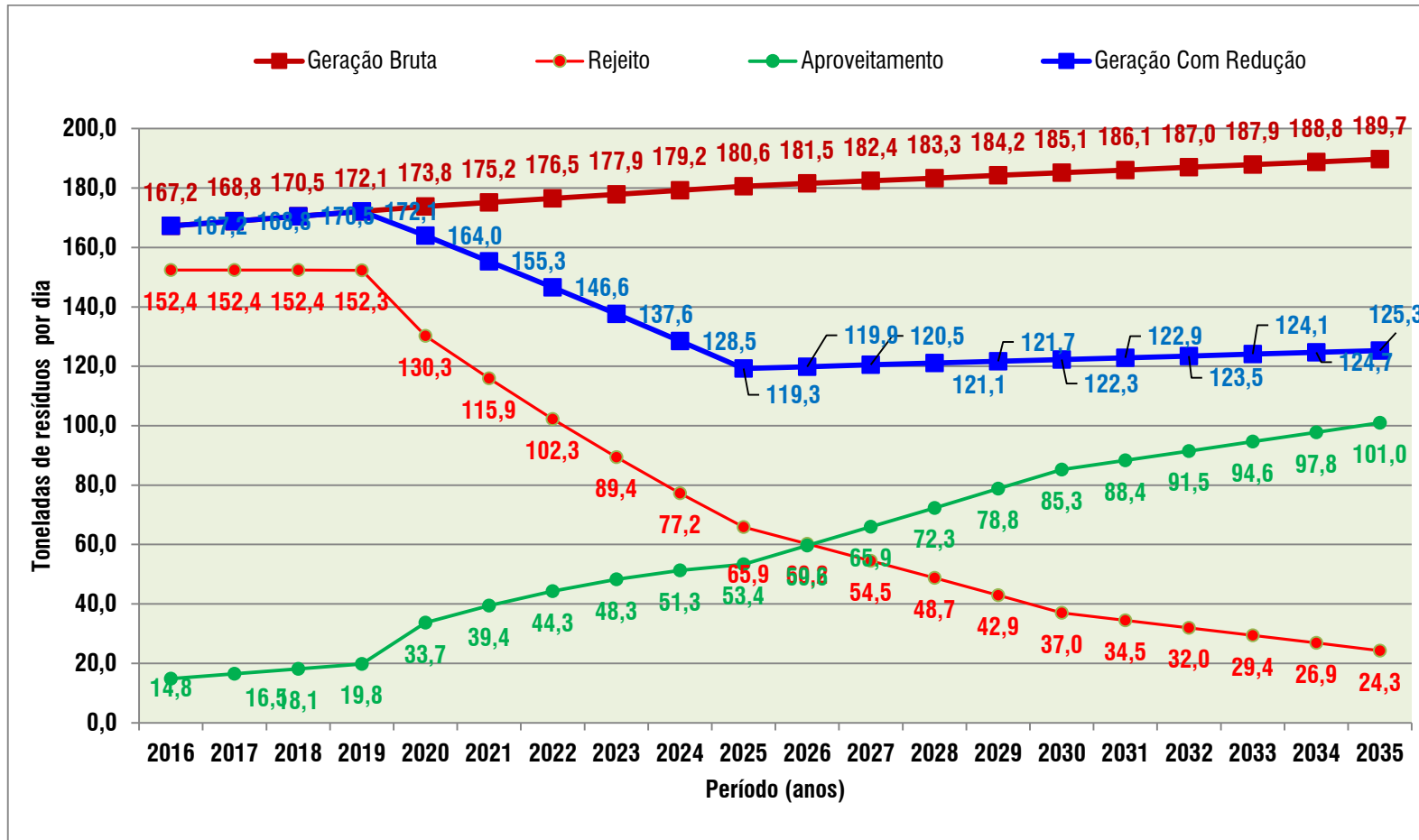
**Tabela 40 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.**

| Ano          | Geração de RSO<br>(ton./ano) | Aproveitamento |                | Disposição Final de RSO |            |
|--------------|------------------------------|----------------|----------------|-------------------------|------------|
|              |                              | (%)            | (ton./ano)     | (ton./ano)              | (ton./dia) |
| 2016         | 22.150                       | 0,0%           | 0              | 22.150                  | 60,7       |
| 2017         | 22.366                       | 0,0%           | 0              | 22.366                  | 61,3       |
| 2018         | 22.583                       | 0,0%           | 0              | 22.583                  | 61,9       |
| 2019         | 22.802                       | 0,0%           | 0              | 22.802                  | 62,5       |
| 2020         | 21.721                       | 20,0%          | 4.344          | 17.376                  | 47,6       |
| 2021         | 20.577                       | 26,0%          | 5.350          | 15.227                  | 41,7       |
| 2022         | 19.413                       | 32,0%          | 6.212          | 13.201                  | 36,2       |
| 2023         | 18.228                       | 38,0%          | 6.927          | 11.301                  | 31,0       |
| 2024         | 17.023                       | 44,0%          | 7.490          | 9.533                   | 26,1       |
| 2025         | 15.798                       | 50,0%          | 7.899          | 7.899                   | 21,6       |
| 2026         | 15.877                       | 54,0%          | 8.574          | 7.304                   | 20,0       |
| 2027         | 15.957                       | 58,0%          | 9.255          | 6.702                   | 18,4       |
| 2028         | 16.036                       | 62,0%          | 9.943          | 6.094                   | 16,7       |
| 2029         | 16.116                       | 66,0%          | 10.636         | 5.479                   | 15,0       |
| 2030         | 16.195                       | 70,0%          | 11.337         | 4.859                   | 13,3       |
| 2031         | 16.275                       | 76,0%          | 12.369         | 3.906                   | 10,7       |
| 2032         | 16.354                       | 82,0%          | 13.410         | 2.944                   | 8,1        |
| 2033         | 16.433                       | 88,0%          | 14.461         | 1.972                   | 5,4        |
| 2034         | 16.513                       | 94,0%          | 15.522         | 991                     | 2,7        |
| 2035         | 16.592                       | 100,0%         | 16.592         | 0                       | 0,0        |
| <b>Total</b> | <b>365.008</b>               |                | <b>160.320</b> | <b>204.688</b>          |            |

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

No Gráfico 16 é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme as metas estabelecidas no presente PMSB e PMGIRS.

Gráfico 16 - 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**

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidades referentes à implantação de aterro sanitário e ao encerramento de aterros existentes.

Desde 15 de setembro de 2015 os resíduos sólidos domiciliares de Bragança Paulista estão sendo encaminhados para o Aterro Sanitário municipal (Embralixo) que estava paralisado desde o acidente com um de seus taludes. Esta reativação foi determinada pela PM Bragança Paulista face à atual crise financeira do município sendo que com essa medida, eliminando-se os custos com transbordo e transporte até o Aterro de Paulínia, deverá ser observada economia de cerca de R\$ 1,2 milhões em um período de 4 meses, conforme licença provisória expedida pela CETESB, possibilitando essa operação.

Assim que findado o período dessa licença provisória, a L.O. do novo aterro de Bragança Paulista já deverá estar vigente para a primeira fase da operação do novo aterro, tendo em vista que as obras de preparação para a primeira das sete fases previstas estão em fase de conclusão.

Neste PMSB tomaram-se tais alternativas como base para a análise de viabilidade econômico-financeira, salientando-se que para o caso da instalação de um novo aterro, não foi objeto da presente proposição, a seleção de áreas para a alocação do mesmo.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB/PMGIRS, estas dependerão das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se possa verificar a existência de 3 cenários:

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

- **Cenário Ideal:** Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na Tabela 41, na qual, a Capacidade Total Necessária refere-se à capacidade que o aterro deve possuir para armazenar todos os resíduos gerados no período considerado e que devem ser encaminhados ao aterro, enquanto que a Capacidade Operacional é referente à capacidade de disposição final diária.

**Tabela 41 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal.**

| Aterro Sanitário | Período de Operação (anos) | Ano de Implantação | Capacidade Total Necessária (ton/período) |                |                | Capacidade Operacional (ton/dia) |               |              |
|------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|---------------|--------------|
|                  |                            |                    | Crítica                                   | Intermediária  | Ideal          | Máxima                           | Mediana       | Ideal        |
| Atual            | 9                          | 2016               | 514.914                                   | 440.744        | 410.421        | 156,75                           | 134,17        | 124,94       |
| Novo             | 11                         | 2025               | 490.895                                   | 296.594        | 166.597        | 122,27                           | 73,87         | 41,49        |
| <b>Total</b>     | <b>20</b>                  |                    | <b>1.005.809</b>                          | <b>737.338</b> | <b>577.018</b> | <b>137,78</b>                    | <b>101,01</b> | <b>79,04</b> |

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

142

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, ou seja, em aterro sanitário próprio ou particular.

Para as análises posteriores do PMSB e do PMGIRS, foi considerado o cenário ideal.

#### • **Encerramento do Aterro Sanitário Existente**

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

Um aterro sanitário só é considerado encerrado quando estiver estabilizado, tanto do ponto de vista bioquímico como do geotécnico, e ainda, quanto se apresentar como área utilizada devidamente recuperada e apta para nova ocupação e aproveitamento.

Mesmo depois de encerradas as atividades de disposição de resíduos sólidos, os maciços dos aterros continuam a apresentar deformações horizontais e verticais muito elevadas,

gerando ainda líquidos percolados e gases devido às reações bioquímicas do material orgânico em decomposição. Estas alterações que se processam no maciço do aterro, exigem a sua conservação e manutenção sistemáticas, a fim de se evitar a formação e o desenvolvimento de 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.

A CETESB é o órgão responsável pela avaliação e aprovação deste Plano, que deve ser acompanhado pela PM Bragança Paulista a fim de assegurar que não exista contaminação ao solo e mananciais do município quando da inativação do aterro existente.

143

#### **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.

### **18.2. 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 que os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora” não licenciadas, 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 conforme apresentado na Tabela 42 a seguir, na qual discriminam-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

144

**Tabela 42 - 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, que correspondem a 80% da composição típica do total dos RCC, tal como pode ser visualizado na Tabela 43.

**Tabela 43 - 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**

145

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 44, são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência para este PMSB.

**Tabela 44 - 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).

Conforme as informações coletadas na fase de diagnóstico, estima-se que no município de Bragança Paulista sejam geradas cerca de 370 toneladas de RCC por dia, o que equivale a uma taxa de geração de 886,79 kg/hab.ano. Assim, admitiu-se que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB e PMGIRS.

Ademais, considerou-se para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB e do PMGIRS em função da evolução populacional, conforme mostrado na Tabela 45.

**Tabela 45 - 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         | 157.759               | 886,79         | 139.899          | 83.939               | 27.980         | 13.990         | 13.990         |
| 2017         | 159.292               | 886,79         | 141.259          | 84.755               | 28.252         | 14.126         | 14.126         |
| 2018         | 160.840               | 886,79         | 142.631          | 85.579               | 28.526         | 14.263         | 14.263         |
| 2019         | 162.402               | 886,79         | 144.016          | 86.410               | 28.803         | 14.402         | 14.402         |
| 2020         | 163.980               | 886,79         | 145.416          | 87.249               | 29.083         | 14.542         | 14.542         |
| 2021         | 165.261               | 886,79         | 146.551          | 87.931               | 29.310         | 14.655         | 14.655         |
| 2022         | 166.541               | 886,79         | 147.687          | 88.612               | 29.537         | 14.769         | 14.769         |
| 2023         | 167.822               | 886,79         | 148.823          | 89.294               | 29.765         | 14.882         | 14.882         |
| 2024         | 169.102               | 886,79         | 149.958          | 89.975               | 29.992         | 14.996         | 14.996         |
| 2025         | 170.383               | 886,79         | 151.094          | 90.656               | 30.219         | 15.109         | 15.109         |
| 2026         | 171.239               | 886,79         | 151.853          | 91.112               | 30.371         | 15.185         | 15.185         |
| 2027         | 172.096               | 886,79         | 152.613          | 91.568               | 30.523         | 15.261         | 15.261         |
| 2028         | 172.952               | 886,79         | 153.372          | 92.023               | 30.674         | 15.337         | 15.337         |
| 2029         | 173.809               | 886,79         | 154.132          | 92.479               | 30.826         | 15.413         | 15.413         |
| 2030         | 174.665               | 886,79         | 154.891          | 92.935               | 30.978         | 15.489         | 15.489         |
| 2031         | 175.521               | 886,79         | 155.651          | 93.390               | 31.130         | 15.565         | 15.565         |
| 2032         | 176.378               | 886,79         | 156.410          | 93.846               | 31.282         | 15.641         | 15.641         |
| 2033         | 177.234               | 886,79         | 157.169          | 94.301               | 31.434         | 15.717         | 15.717         |
| 2034         | 178.090               | 886,79         | 157.928          | 94.757               | 31.586         | 15.793         | 15.793         |
| 2035         | 178.946               | 886,79         | 158.687          | 95.212               | 31.737         | 15.869         | 15.869         |
| <b>Total</b> |                       | <b>17.736</b>  | <b>3.010.041</b> | <b>1.806.025</b>     | <b>602.008</b> | <b>301.004</b> | <b>301.004</b> |

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

147

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.

### 18.2.1. Diretrizes e Objetivos Para os RCC

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

- Criar condições para que os municípios possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados nos Ecopontos para reservação temporária;
- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos à empresa especializada em reciclagem localizada no próprio município;
- Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC proveniente de caçambeiros, mediante cobrança pelo serviço;
- Monitorar as 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).

148

### **18.2.2. 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 no âmbito municipal ou, eventualmente, 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 Bragança Paulista.

- **Metas de Curto Prazo (2016 a 2019):**
  - Exportar os RCC's à empresa especializada em reciclagem;
  - Desenvolver informativos à população quanto à segregação adequada de RCC, principalmente dos resíduos Classe B (madeira, metal, papel, plástico, gesso e outros), a fim de se evitar a contaminação de materiais com potencial de reciclagem;
  - Adequação de local para armazenamento temporário de RCC.

- **Metas de Médio Prazo (2020 a 2023):**
  - Instalação de ecopontos para o recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas até 2021;
  - Implantação de Aterro de Inertes no município até o ano de 2021;
  - Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros, a partir de 2020;
  - Implantação de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) até 2021.
- **Metas de Longo Prazo (2024 a 2035):**
  - Reutilização dos RCC (Classe A, B e C) até o ano de 2026.

### 18.3. 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 Bragança Paulista, os resíduos volumosos são coletados tanto pela Prefeitura Municipal quanto pela Embralixo, contudo, não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do PMSB e PMGIRS, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30,0 kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS, 2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 kg/m<sup>3</sup>.

Os valores apurados na projeção são apresentados na Tabela 46.

**Tabela 46 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.**

| Ano          | População Total (hab) | Geração de Anual |                |
|--------------|-----------------------|------------------|----------------|
|              |                       | (ton/ano)        | (m³/ano)       |
| 2016         | 157.759               | 4.733            | 11.832         |
| 2017         | 159.292               | 4.779            | 11.947         |
| 2018         | 160.840               | 4.825            | 12.063         |
| 2019         | 162.402               | 4.872            | 12.180         |
| 2020         | 163.980               | 4.919            | 12.299         |
| 2021         | 165.261               | 4.958            | 12.395         |
| 2022         | 166.541               | 4.996            | 12.491         |
| 2023         | 167.822               | 5.035            | 12.587         |
| 2024         | 169.102               | 5.073            | 12.683         |
| 2025         | 170.383               | 5.111            | 12.779         |
| 2026         | 171.239               | 5.137            | 12.843         |
| 2027         | 172.096               | 5.163            | 12.907         |
| 2028         | 172.952               | 5.189            | 12.971         |
| 2029         | 173.809               | 5.214            | 13.036         |
| 2030         | 174.665               | 5.240            | 13.100         |
| 2031         | 175.521               | 5.266            | 13.164         |
| 2032         | 176.378               | 5.291            | 13.228         |
| 2033         | 177.234               | 5.317            | 13.293         |
| 2034         | 178.090               | 5.343            | 13.357         |
| 2035         | 178.946               | 5.368            | 13.421         |
| <b>Total</b> | <b>3.394.311</b>      | <b>101.829</b>   | <b>254.573</b> |

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

150

### 18.3.1. 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, e a partir de então, será definida a melhor destinação em função da característica do resíduo, devendo ser preferencialmente encaminhado à reutilização ou reciclagem.

### 18.3.2. 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.

### 18.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES

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

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas *in natura* é de 200 kg/m<sup>3</sup> e triturados é de 450 kg/m<sup>3</sup>.

Com a finalidade de se analisar a viabilidade de compostagem desses resíduos, Meira (2010) avaliou a gestão e geração dos resíduos da arborização urbana no município de Piracicaba/SP, cujos resultados demonstraram a geração de aproximadamente 180,0 toneladas por mês, sendo que 69% correspondem aos ramos e galharia fina.

No período estudado (2010), a população do município de Piracicaba era de 364.571 habitantes, enquanto que no município de Bragança Paulista, a população era de 146.774 habitantes. Desta forma, pode-se efetuar uma proporcionalidade, obtendo-se a geração aproximada de resíduos de poda vegetal no município de Bragança Paulista:

$$180 \times 146.774 \div 367.571 = 7,24 \text{ ton/mês}$$

As questões regionais, de área territorial, e de características intrínsecas dos municípios podem variar bastante entre si, porém, como não existem muitos estudos e dados disponíveis, nem na literatura e nem na prefeitura de Bragança Paulista, pode-se utilizar este número como ponto de partida aproximado para o planejamento.

Na Tabela 47 apresenta-se a projeção de geração de tais resíduos:

**Tabela 47 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Verdes.**

| Ano          | População Total (hab) | Geração      |             |
|--------------|-----------------------|--------------|-------------|
|              |                       | (ton/ano)    | (ton/dia)   |
| 2016         | 157.759               | 94,66        | 0,26        |
| 2017         | 159.292               | 95,58        | 0,26        |
| 2018         | 160.840               | 96,50        | 0,26        |
| 2019         | 162.402               | 97,44        | 0,27        |
| 2020         | 163.980               | 98,39        | 0,27        |
| 2021         | 165.261               | 99,16        | 0,27        |
| 2022         | 166.541               | 99,92        | 0,27        |
| 2023         | 167.822               | 100,69       | 0,28        |
| 2024         | 169.102               | 101,46       | 0,28        |
| 2025         | 170.383               | 102,23       | 0,28        |
| 2026         | 171.239               | 102,74       | 0,28        |
| 2027         | 172.096               | 103,26       | 0,28        |
| 2028         | 172.952               | 103,77       | 0,28        |
| 2029         | 173.809               | 104,29       | 0,29        |
| 2030         | 174.665               | 104,80       | 0,29        |
| 2031         | 175.521               | 105,31       | 0,29        |
| 2032         | 176.378               | 105,83       | 0,29        |
| 2033         | 177.234               | 106,34       | 0,29        |
| 2034         | 178.090               | 106,85       | 0,29        |
| 2035         | 178.946               | 107,37       | 0,29        |
| <b>Total</b> |                       | <b>2.037</b> | <b>5,58</b> |

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

152

#### 18.4.1. 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.

#### **18.4.2. 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 2017;
- 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 para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB e PMGIRS;
- Em caso de resíduos verdes que possam ter outra finalidade que não seja a compostagem, os mesmos deverão ser destinados às atividades socioambientais que tenham o objetivo de valorização de tais resíduos, transformando-os em artigos decorativos, por exemplo. A partir disso, deverão ser viabilizadas a criação de programas de desenvolvimento de produtos e a qualificação de mão-de-obra. Estes programas podem atuar em consonância com atividades de educação ambiental.

153

#### **18.5. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE**

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

No município de Bragança Paulista, além da responsabilidade pela geração dos RSS provenientes do setor público de saúde, a Prefeitura Municipal também assume a gestão externa de resíduos externos, gerados em farmácias, clínicas médicas, consultórios odontológicos e consultórios veterinários.

Neste contexto, recomenda-se que o município transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação de RSS para os respectivos geradores. De forma que, sejam criados instrumentos de cobrança e fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos

legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e à elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, incluindo o licenciamento ambiental pertinente.

#### **18.5.1. Geração de RSS e Objetivos**

A quantidade média de RSS coletada por ano, segundo informações da Prefeitura Municipal, é de 415,50 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,747kg/hab.dia. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB e do PMGIRS, conforme mostradas na Tabela 48.

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

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

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

**Tabela 48 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.**

| Ano          | População Total (hab) | Quantidade de RSS (t) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| 2016         | 157.759               | 430,42                |
| 2017         | 159.292               | 434,60                |
| 2018         | 160.840               | 438,83                |
| 2019         | 162.402               | 443,09                |
| 2020         | 163.980               | 447,39                |
| 2021         | 165.261               | 450,89                |
| 2022         | 166.541               | 454,38                |
| 2023         | 167.822               | 457,88                |
| 2024         | 169.102               | 461,37                |
| 2025         | 170.383               | 464,86                |
| 2026         | 171.239               | 467,20                |
| 2027         | 172.096               | 469,54                |
| 2028         | 172.952               | 471,87                |
| 2029         | 173.809               | 474,21                |
| 2030         | 174.665               | 476,55                |
| 2031         | 175.521               | 478,88                |
| 2032         | 176.378               | 481,22                |
| 2033         | 177.234               | 483,56                |
| 2034         | 178.090               | 485,89                |
| 2035         | 178.946               | 488,23                |
| <b>Total</b> |                       | <b>9260,86</b>        |

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

155

### **18.5.2. 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 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;

- Exigir a elaboração do PGRSS por parte de todos os geradores, condicionando-se à emissão e renovação de alvará de funcionamento.

### **18.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA**

Conforme previsto pela PNRS, a estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa cabem 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.

156

Ademais, a referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder públicos 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.

### 18.6.1. 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 49.

**Tabela 49 - 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 50 são apresentados os resultados das projeções.

**Tabela 50 - 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         | 410                          | 458                   | 684.674           | 14.198          | 192.389          | 192.389          |
| 2017         | 414                          | 462                   | 691.327           | 14.336          | 194.259          | 194.259          |
| 2018         | 418                          | 466                   | 698.046           | 14.476          | 196.146          | 196.146          |
| 2019         | 422                          | 471                   | 704.825           | 14.616          | 198.051          | 198.051          |
| 2020         | 426                          | 476                   | 711.673           | 14.758          | 199.976          | 199.976          |
| 2021         | 430                          | 479                   | 717.231           | 14.873          | 201.537          | 201.537          |
| 2022         | 433                          | 483                   | 722.789           | 14.989          | 203.099          | 203.099          |
| 2023         | 436                          | 487                   | 728.347           | 15.104          | 204.661          | 204.661          |
| 2024         | 440                          | 490                   | 733.904           | 15.219          | 206.222          | 206.222          |
| 2025         | 443                          | 494                   | 739.462           | 15.334          | 207.784          | 207.784          |
| 2026         | 445                          | 497                   | 743.179           | 15.412          | 208.829          | 208.829          |
| 2027         | 447                          | 499                   | 746.896           | 15.489          | 209.873          | 209.873          |
| 2028         | 450                          | 502                   | 750.613           | 15.566          | 210.917          | 210.917          |
| 2029         | 452                          | 504                   | 754.329           | 15.643          | 211.962          | 211.962          |
| 2030         | 454                          | 507                   | 758.046           | 15.720          | 213.006          | 213.006          |
| 2031         | 456                          | 509                   | 761.763           | 15.797          | 214.050          | 214.050          |
| 2032         | 459                          | 511                   | 765.479           | 15.874          | 215.095          | 215.095          |
| 2033         | 461                          | 514                   | 769.195           | 15.951          | 216.139          | 216.139          |
| 2034         | 463                          | 516                   | 772.910           | 16.028          | 217.183          | 217.183          |
| 2035         | 465                          | 519                   | 776.624           | 16.105          | 218.226          | 218.226          |
| <b>Total</b> | <b>8.825</b>                 | <b>9.844</b>          | <b>14.731.310</b> | <b>305.488</b>  | <b>4.139.404</b> | <b>4.139.404</b> |

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

158

### 18.6.2. 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, etc.

159

### **18.6.3. Metas e Prazos Para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória**

No presente PMSB e PMGIRS, foram estabelecidas metas para o município de Bragança Paulista, o qual já possui um programa chamado Rede de Coleta Solidária, a partir do qual deverão ser discutidos e ratificados os seguintes pontos:

#### **Pneus usados inservíveis:**

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 9ou 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 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico.

### **Pilhas e baterias:**

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico.

### **Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:**

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico.

160

### **Óleo vegetais de uso alimentar:**

- Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2019;
- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2019 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 2017.

### **Embalagens de óleos lubrificantes:**

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

## 19. 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 Bragança Paulista, 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.

162

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

A seguir, descrevem-se cada um dos programas listados.

### **P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos**

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

As áreas para captação ou entrega voluntária denominados neste PMSB/PMGIRS de Ecopontos permitirão o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades, ou seja, até 0,5 m<sup>3</sup>;
- 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).

Estas áreas constituir-se-ão em endereços para os quais os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados, como vem ocorrendo atualmente.

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

- Dispor aos Ecopontos a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados aos locais;
- 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.

163

## **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;
- 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 a toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados nos ecopontos, 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 manuais e folhetos explicativos, que orientem 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:

165

- 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 à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manuais e folhetos explicativos, ensinando como processar os resíduos recicláveis, 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”.

166

As ações descritas a seguir são colocadas como 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, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;

- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano.
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

#### **P4: Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos**

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano;
- Promover o encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação.

São premissas deste programa:

Para o município de Bragança Paulista, foram adotadas as seguintes premissas:

- A destinação final dos RSU do município poderá a ser feita em aterro particular localizado no próprio município até o final do PMSB e PMGIRS; ou, poderá ser exportada à Central de Gerenciamento de Resíduos da ESTRE, localizada no município de Paulínia;
- A capacidade necessária para o aterro sanitário a ser implantado depende do cumprimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e da parcela orgânica úmida dos resíduos.

167

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a conveniência de implantação de um 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;

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

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

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

#### **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;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

168

São premissas deste programa:

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 deverá ser analisada no âmbito de um possível consórcio intermunicipal;
- As demais ações serão tratadas no próprio município;
- 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;
- Exigir a elaboração do PGRCC por todos os geradores, condicionando-se à emissão e renovação de alvará de funcionamento;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar e equipar o aterro de inertes a ser implantado no município;
- Instituir cobrança pelo recebimento de RCC no aterro de inertes;
- 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 do 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 a serem tratadas no âmbito do consórcio intermunicipal:

- Elaborar/Rever o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil;
- 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 fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal de Serviços e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

170

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 o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2016 (ampliar o prazo);
- 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.

171

#### **P7: Gestão dos Resíduos Volumosos**

São premissas deste programa:

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

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para o a reciclagem, reaproveitamento ou aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as

metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;

- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis e eletrodomésticos, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando a emancipação funcional e econômica.

#### **P8: Gestão dos Resíduos Verdes**

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

172

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no ecoponto;
- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, bem como os coletados nos ecopontos 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, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Neste programa, torna-se necessário que o Poder Público Municipal participe de acordos com os fabricantes e comerciantes, a fim de se viabilizar locais de entrega dos resíduos.

São ações deste programa:

173

#### **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 (ver Item 4.6.2), 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 de Bragança Paulista;

- 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.

174

#### **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, que prevê a reciclagem de embalagens;

- 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.

175

### **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 ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3R's), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

### **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.

176

### **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.

### **Evolução do Conceito de 3R's para 7R's**

O conceito de 3R's tem evoluído com a evolução dos estudos sobre sustentabilidade, e, na visão da PNRS, aborda-se o conceito dos 4R's constituído por 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 4R's, é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

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

Esse conceito, inicialmente surgido sem a palavra Racionalizar (3R's) pode ser encontrado em suas versões de 5R's que inclui a palavra Recusar, e também 7R's no qual entram os conceitos de Repensar e Recuperar, conforme pode ser observado na Figura 2.

| 1º MOMENTO<br>(ONTEM)                                         | 2º MOMENTO<br>(HOJE)                                                         | 3º MOMENTO<br>(AMANHÃ)                                                                                     | OBSERVAÇÃO                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 R's                                                         | 5 R's                                                                        | 7 R's                                                                                                      | DESEJADO                                                                                                                                                                     |
| 1- Reduzir<br>2- Reutilizar ou<br>Reaproveitar<br>3- Reciclar | 1- Reduzir<br>2- Reutilizar<br>3- Reaproveitar<br>4- Reciclar<br>5- Repensar | 1- Reduzir<br>2- Reutilizar<br>3- Reaproveitar<br>4- Reciclar<br>5- Repensar<br>6- Recusar<br>7- Recuperar | O mais importante de tudo:<br><b>REINVENTAR</b> uma nova maneira de:<br>viver,<br>consumir,<br>produzir,<br>transportar,<br>armazenar<br>e até prestar serviços financeiros. |

Fonte: <https://sites.google.com/site/reambientar/Home/os-7-r-s-do-meio-ambiente>

**Figura 2 – Evolução do Conceito 3R's para 7Re's na gestão de Resíduos Sólidos.**

178

### **Programa de Educação Ambiental do Município de Bragança Paulista:**

No município de Bragança Paulista, já existem programas com caráter de Educação Ambiental, entretanto, torna-se necessário considerar os pontos estabelecidos pela PNRS, em relação à educação ambiental, de forma que se estabelecem as seguintes diretrizes:

- I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrito apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;
- II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;
- III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (Tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipos 1, 2 e 4);

- IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto, deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo a importância da coleta seletiva, compostagem, etc;
- V. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos;
- VI. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.
- VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) **R**acionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) **R**edução, (3) **R**eutilização e (4) **R**eciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.
- VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando ao fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;
- IX. Deverão ser temas 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;
  - Conceito de ciclo de vida do produto;

- Hábitos de consumo;
  - 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.
- XIV. Realizar ações acerca da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, estimulando o conhecimento sobre o mesmo através de parcerias com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e os gestores do manejo de resíduos sólidos no município.

180

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

181

### 19.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O Quadro 6 apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB e do PMGIRS.

**Quadro 6 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.**

| Resíduo                                         | Objetivos                                                                                                                                           | Prazos                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos</b> | Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza.                                                                                    | <b>Área Urbana:</b><br>100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)<br><b>Área Rural:</b><br>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 2025.<br>Buscar a manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.                         |
|                                                 | Aproveitamento dos RSU secos recicláveis.                                                                                                           | 30% até 2020;<br>60% até 2025;<br>100% até 2030.                                                                                                                            |
|                                                 | Aproveitamento dos RSU Orgânicos.                                                                                                                   | 20% até 2020;<br>50% até 2025;<br>100% até 2030.                                                                                                                            |
|                                                 | Destinação Final Adequada                                                                                                                           | Exportação para Aterro Sanitário Particular.                                                                                                                                |
| <b>Resíduos Sólidos da Construção Civil</b>     | Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras").                                                                                 | Até 2017.                                                                                                                                                                   |
|                                                 | Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções.                                                                          | A partir de 2020.                                                                                                                                                           |
|                                                 | Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros.                                                                                   | A partir de 2021.                                                                                                                                                           |
|                                                 | Implantação Aterro de Inertes municipal.                                                                                                            | A partir de 2021.                                                                                                                                                           |
| <b>Resíduos Sólidos de Saúde</b>                | 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.                                                                                                                                                                   |

**Continuação Quadro 6.**

| Resíduo                              | Objetivos                                                                                                                                                              | Prazos                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resíduos Volumosos</b>            | Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município.                                                                                                     | Até 2021.                                                                                                       |
|                                      | Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados.                                                                                                 | Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.                        |
| <b>Resíduos Verdes</b>               | 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.      | 2020.                                                                                                           |
|                                      | Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem.                                                                                                              | Além de estar alinhados junto às metas de compostagem, serão implementadas medidas de valorização dos resíduos. |
| <b>Resíduos de Logística Reversa</b> | - Pneus usados inservíveis:<br>a) Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais;                                      | Até 2019.                                                                                                       |
|                                      | 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:<br>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais;                   | Até 2019.                                                                                                       |
|                                      | b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.                                                                                       | Até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico.                                                                |
|                                      | - Pilhas e baterias:<br>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais;                                                      | Até 2019.                                                                                                       |

**Continuação Quadro 6.**

| Resíduo | Objetivos                                                                                                               | Prazos                                                                                                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.                                        | Até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico                                                                                                                              |
|         | - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:                                                                        |                                                                                                                                                                              |
|         | a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais;                               | Até 2019.                                                                                                                                                                    |
|         | b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município.                                        | Até 2019 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 2019.                                                                                                                                                                    |
|         | b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc). | Até 2019 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;                               | Até 2019.                                                                                                                                                                    |
|         | b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante.                                                                 | Até 2019 ou conforme Acordo Setorial específico                                                                                                                              |

## 20. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O 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 do sistema de manejo dos resíduos sólidos domiciliares e resíduos da construção civil que deverão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações do sistema 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:

185

- Ecopontos;
- Área de Transbordo e Triagem;
- Aterro de Inertes;

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, utilizaram-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.

## 20.1. 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**

Conforme apresentado anteriormente, atualmente, a destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados pela coleta convencional, é o encaminhamento ao aterro sanitário particular da Embralixo. Como alternativa, considerou-se que o município poderá implantar um novo aterro sanitário no ano de 2024 ou continuar a exportar os resíduos a um aterro sanitário particular.

Para fins de apuração de custos, considerou-se a vida útil do aterro sanitário atual, ou seja, até o ano de 2024, com capacidade de 703.5790 m<sup>3</sup>. E, uma ampliação em etapa única, prevista para 2025, quando o aterro deverá ser ampliado para a capacidade de 285.595m<sup>3</sup>.

A previsão do volume total necessário para o aterro foi feita considerando-se um acréscimo de 20% de volume de terra em relação ao volume dos resíduos depositados no aterro. Considerou-se também um peso específico de 93,04 kg/m<sup>3</sup> para o aterro compactado.

A Tabela 51 apresenta informações sobre o novo aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

**Tabela 51 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal.**

| Item             | Etapa | Ano  | Capacidade |                   | Custo Parcial (R\$) | Custo Total (R\$) |
|------------------|-------|------|------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                  |       |      | (ton.)     | (m <sup>3</sup> ) |                     |                   |
| Aterro Sanitário | Atual | 2016 | 410.421    | 703.579           | 15.486.553,56       | 21.772.815,73     |
|                  | Novo  | 2025 | 166.597    | 285.595           | 6.286.262,17        |                   |

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

No caso das despesas de exportação dos resíduos, as mesmas são apresentadas no Item 22.1.

- **Galpão de Triagem**

Como auxílio à triagem que já existe nas ong's, haverá a operacionalização do processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, através da implantação de um novo galpão de triagem, com capacidade para atender tais metas.

Neste sentido, foi prevista a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 55 t/dia, a ser implantado em duas etapas, sendo 27,5 t/dia em cada etapa, as quais foram consideradas nos anos de 2020 e 2025. Para o cálculo da capacidade total adotou-se a geração de 55 t/dia ao final do plano, obtida a partir de projeções.

- **Unidade de Compostagem**

No município de Bragança Paulista não há 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.

Para o cálculo da capacidade da unidade de compostagem, adotou-se a geração de final de plano, correspondente à 45,46 t/dia. Desta forma, foi prevista a implantação em duas etapas com capacidades de 25,0 t/dia cada uma, as quais foram consideradas em implantadas nos anos de 2020 e 2026.

## 20.2. 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 (Ecopontos, Área de Transbordo e Triagem - ATT e Aterro 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 à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil (até 0,5 m<sup>3</sup>), resíduos volumosos, verdes e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de ecopontos para o manejo adequado destes resíduos, ocorre em função do porte de cada município, conforme determinação do Ministério das Cidades e do Ministério do Meio Ambiente. Especificamente, para o município de Bragança Paulista, previu-se a instalação de 2 ecopontos no ano de 2021 e mais 2 nos anos de 2023 e 2025, respectivamente, já que para municípios com mais de 50 mil habitantes são necessários no mínimo dois ecopontos.

188

- **Área de Transbordo e Triagem (ATT)**

A ATT deverá ser concebida e dimensionada para a recepção de resíduos de construção civil (Classe A) 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 nos Ecopontos 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 resíduos Classe A a serem triados;
- 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 (madeira, embalagens plásticas, etc.);
- Empilhamento e estocagem temporária dos resíduos pesados – Classe A (alvenaria, concreto, argamassa, solo, etc.);
- 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.

189

- **Usina de Reciclagem de RCC**

Como o município dispõe de usinas particulares de reciclagem de RCC, considerou-se que toda a parcela reciclável será encaminhada para as mesmas.

- **Aterro de Resíduos da Construção**

No caso do município de Bragança Paulista, considerou-se que parte do RCC gerado ao longo do plano será disposta em aterro de inertes.

Assim, foi estabelecida a implantação do aterro em 2021, com capacidade unitária de 193 t/dia, a qual foi obtida a partir da média da geração de RCC até o final do plano.

### **20.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Nas tabelas que se seguem (Tabela 52 a Tabela 54) 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 Civil:
  - Ecopontos;
  - Área de Transbordo e Triagem (ATT);
  - Aterro de RCC;
  - Custos Totais das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos.

**Tabela 52 - 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         | 15.486.553,56        | 0,00               | 1.753.505,80         | 17.240.059,37        | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 | 15.486.553,56        | 1.753.505,80         | 17.240.059,37        |
| 2017         | 0,00                 | 0,00               | 1.753.320,44         | 1.753.320,44         | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 | 0,00                 | 1.753.320,44         | 1.753.320,44         |
| 2018         | 0,00                 | 0,00               | 1.752.967,01         | 1.752.967,01         | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 | 0,00                 | 1.752.967,01         | 1.752.967,01         |
| 2019         | 0,00                 | 0,00               | 1.752.429,88         | 1.752.429,88         | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 | 0,00                 | 1.752.429,88         | 1.752.429,88         |
| 2020         | 0,00                 | 0,00               | 1.498.902,15         | 1.498.902,15         | 5.569.212,20         | 925.708,22           | 6.494.920,41         | 701.840,97           | 266.190,90          | 968.031,88           | 6.271.053,17         | 2.690.801,27         | 8.961.854,44         |
| 2021         | 0,00                 | 0,00               | 1.333.510,80         | 1.333.510,80         | 0,00                 | 1.018.891,86         | 1.018.891,86         | 0,00                 | 309.084,36          | 309.084,36           | 0,00                 | 2.661.487,01         | 2.661.487,01         |
| 2022         | 0,00                 | 15.000,00          | 1.176.497,84         | 1.191.497,84         | 0,00                 | 1.093.397,06         | 1.093.397,06         | 0,00                 | 309.084,36          | 309.084,36           | 0,00                 | 2.593.979,26         | 2.593.979,26         |
| 2023         | 0,00                 | 6.000,00           | 1.028.119,89         | 1.034.119,89         | 0,00                 | 1.148.765,97         | 1.148.765,97         | 0,00                 | 344.642,24          | 344.642,24           | 0,00                 | 2.527.528,10         | 2.527.528,10         |
| 2024         | 0,00                 | 6.000,00           | 888.633,51           | 894.633,51           | 0,00                 | 1.148.765,97         | 1.148.765,97         | 0,00                 | 372.682,26          | 372.682,26           | 0,00                 | 2.416.081,75         | 2.416.081,75         |
| 2025         | 6.286.262,17         | 6.000,00           | 758.295,31           | 7.050.557,48         | 8.765.372,83         | 1.184.540,71         | 9.949.913,54         | 0,00                 | 393.022,12          | 393.022,12           | 15.051.635,00        | 2.341.858,13         | 17.393.493,13        |
| 2026         | 0,00                 | 6.000,00           | 693.174,13           | 699.174,13           | 0,00                 | 1.349.227,20         | 1.349.227,20         | 1.679.092,60         | 426.597,38          | 2.105.689,98         | 1.679.092,60         | 2.474.998,71         | 4.154.091,32         |
| 2027         | 0,00                 | 6.000,00           | 627.363,46           | 633.363,46           | 0,00                 | 1.515.501,40         | 1.515.501,40         | 0,00                 | 460.488,71          | 460.488,71           | 0,00                 | 2.609.353,58         | 2.609.353,58         |
| 2028         | 0,00                 | 6.000,00           | 560.863,31           | 566.863,31           | 0,00                 | 1.683.363,31         | 1.683.363,31         | 0,00                 | 494.696,12          | 494.696,12           | 0,00                 | 2.744.922,73         | 2.744.922,73         |
| 2029         | 0,00                 | 6.000,00           | 493.673,66           | 499.673,66           | 0,00                 | 1.852.812,91         | 1.852.812,91         | 0,00                 | 529.219,60          | 529.219,60           | 0,00                 | 2.881.706,17         | 2.881.706,17         |
| 2030         | 0,00                 | 6.000,00           | 425.794,52           | 431.794,52           | 0,00                 | 2.023.850,22         | 2.023.850,22         | 0,00                 | 564.059,15          | 564.059,15           | 0,00                 | 3.019.703,89         | 3.019.703,89         |
| 2031         | 0,00                 | 6.000,00           | 397.100,41           | 403.100,41           | 0,00                 | 2.033.772,87         | 2.033.772,87         | 0,00                 | 615.409,63          | 615.409,63           | 0,00                 | 3.052.282,91         | 3.052.282,91         |
| 2032         | 0,00                 | 6.000,00           | 368.105,75           | 374.105,75           | 0,00                 | 2.043.694,56         | 2.043.694,56         | 0,00                 | 667.233,87          | 667.233,87           | 0,00                 | 3.085.034,18         | 3.085.034,18         |
| 2033         | 0,00                 | 6.000,00           | 338.810,52           | 344.810,52           | 0,00                 | 2.053.614,78         | 2.053.614,78         | 0,00                 | 719.531,64          | 719.531,64           | 0,00                 | 3.117.956,95         | 3.117.956,95         |
| 2034         | 0,00                 | 6.000,00           | 309.214,70           | 315.214,70           | 0,00                 | 2.063.533,06         | 2.063.533,06         | 0,00                 | 772.302,66          | 772.302,66           | 0,00                 | 3.151.050,42         | 3.151.050,42         |
| 2035         | 0,00                 | 6.000,00           | 279.318,33           | 285.318,33           | 0,00                 | 2.073.448,89         | 2.073.448,89         | 0,00                 | 825.546,57          | 825.546,57           | 0,00                 | 3.265.313,79         | 3.265.313,79         |
| <b>Total</b> | <b>21.772.815,73</b> | <b>87.000,00</b>   | <b>18.189.601,41</b> | <b>40.136.417,15</b> | <b>14.334.585,03</b> | <b>25.212.888,99</b> | <b>39.547.474,01</b> | <b>2.380.933,58</b>  | <b>8.069.791,58</b> | <b>10.450.725,16</b> | <b>38.488.334,34</b> | <b>51.646.281,98</b> | <b>90.134.616,32</b> |

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

**Tabela 53 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.**

| Ano          | Ecopontos         |                |                | Área de Transbordo e Triagem (ATT) |                  |                  | Aterro de RCC     |                  |                  | 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\$) | Implantação (R\$) | Operação (R\$)    | Total (R\$)       |
| 2016         | 0                 | 0              | 0              | 0,00                               | 0,00             | 0,00             | 0,00              | 0,00             | 0,00             | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| 2017         | 0                 | 0              | 0              | 0,00                               | 0,00             | 0,00             | 0,00              | 0,00             | 0,00             | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| 2018         | 0                 | 0              | 0              | 0,00                               | 0,00             | 0,00             | 0,00              | 0,00             | 0,00             | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| 2019         | 0                 | 0              | 0              | 0,00                               | 0,00             | 0,00             | 0,00              | 0,00             | 0,00             | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| 2020         | 0                 | 0              | 0              | 0,00                               | 0,00             | 0,00             | 0,00              | 0,00             | 0,00             | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| 2021         | 54.759            | 25.438         | 80.197         | 167.019,14                         | 588.475,35       | 755.494,50       | 1.818.755,84      | 580.979,73       | 2.399.735,56     | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 2.040.534,02      | 1.194.893,44      | 3.235.427,47      |
| 2022         | 0                 | 25.438         | 25.438         | 0,00                               | 593.035,43       | 593.035,43       | 0,00              | 522.751,54       | 522.751,54       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 1.141.225,34      | 1.141.225,34      |
| 2023         | 27.380            | 38.158         | 65.537         | 0,00                               | 597.595,51       | 597.595,51       | 0,00              | 463.558,64       | 463.558,64       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 27.379,52         | 1.099.311,70      | 1.126.691,22      |
| 2024         | 0                 | 38.158         | 38.158         | 0,00                               | 602.155,59       | 602.155,59       | 0,00              | 403.401,02       | 403.401,02       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 1.043.714,16      | 1.043.714,16      |
| 2025         | 27.380            | 50.877         | 78.256         | 0,00                               | 606.715,67       | 606.715,67       | 0,00              | 342.278,69       | 342.278,69       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 27.379,52         | 999.871,10        | 1.027.250,62      |
| 2026         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 609.765,22       | 609.765,22       | 0,00              | 279.499,26       | 279.499,26       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 940.141,22        | 940.141,22        |
| 2027         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 612.814,77       | 612.814,77       | 0,00              | 216.074,69       | 216.074,69       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 879.766,19        | 879.766,19        |
| 2028         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 615.864,32       | 615.864,32       | 0,00              | 217.149,94       | 217.149,94       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 883.890,99        | 883.890,99        |
| 2029         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 618.913,87       | 618.913,87       | 0,00              | 218.225,19       | 218.225,19       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 888.015,79        | 888.015,79        |
| 2030         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 621.963,42       | 621.963,42       | 0,00              | 219.300,44       | 219.300,44       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 892.140,59        | 892.140,59        |
| 2031         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 625.012,82       | 625.012,82       | 0,00              | 220.375,64       | 220.375,64       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 896.265,19        | 896.265,19        |
| 2032         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 628.061,92       | 628.061,92       | 0,00              | 221.450,74       | 221.450,74       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 900.389,39        | 900.389,39        |
| 2033         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 631.110,57       | 631.110,57       | 0,00              | 222.525,67       | 222.525,67       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 904.512,98        | 904.512,98        |
| 2034         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 634.158,62       | 634.158,62       | 0,00              | 223.600,40       | 223.600,40       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 908.635,76        | 908.635,76        |
| 2035         | 0                 | 50.877         | 50.877         | 0,00                               | 637.205,93       | 637.205,93       | 0,00              | 224.674,86       | 224.674,86       | 0,00                       | 0,00           | 0,00        | 0,00              | 912.757,52        | 912.757,52        |
| <b>Total</b> | <b>109.518</b>    | <b>686.836</b> | <b>796.354</b> | <b>167.019</b>                     | <b>9.222.849</b> | <b>9.389.868</b> | <b>1.818.756</b>  | <b>4.575.846</b> | <b>6.394.602</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>       | <b>0</b>    | <b>2.095.293</b>  | <b>14.485.531</b> | <b>16.580.824</b> |

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

**Tabela 54 - 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         | 15.486.553,56                   | 1.753.505,80         | 17.240.059,37        | 0,00                            | 0,00                 | 0,00                 | 15.486.553,56                   | 1.753.505,80         | 17.240.059,37         |
| 2017         | 0,00                            | 1.753.320,44         | 1.753.320,44         | 0,00                            | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                            | 1.753.320,44         | 1.753.320,44          |
| 2018         | 0,00                            | 1.752.967,01         | 1.752.967,01         | 0,00                            | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                            | 1.752.967,01         | 1.752.967,01          |
| 2019         | 0,00                            | 1.752.429,88         | 1.752.429,88         | 0,00                            | 0,00                 | 0,00                 | 0,00                            | 1.752.429,88         | 1.752.429,88          |
| 2020         | 6.271.053,17                    | 2.690.801,27         | 8.961.854,44         | 0,00                            | 0,00                 | 0,00                 | 6.271.053,17                    | 2.690.801,27         | 8.961.854,44          |
| 2021         | 0,00                            | 2.661.487,01         | 2.661.487,01         | 2.040.534,02                    | 1.194.893,44         | 3.235.427,47         | 2.040.534,02                    | 3.856.380,45         | 5.896.914,48          |
| 2022         | 0,00                            | 2.593.979,26         | 2.593.979,26         | 0,00                            | 1.141.225,34         | 1.141.225,34         | 0,00                            | 3.735.204,60         | 3.735.204,60          |
| 2023         | 0,00                            | 2.527.528,10         | 2.527.528,10         | 27.379,52                       | 1.099.311,70         | 1.126.691,22         | 27.379,52                       | 3.626.839,80         | 3.654.219,32          |
| 2024         | 0,00                            | 2.416.081,75         | 2.416.081,75         | 0,00                            | 1.043.714,16         | 1.043.714,16         | 0,00                            | 3.459.795,91         | 3.459.795,91          |
| 2025         | 15.051.635,00                   | 2.341.858,13         | 17.393.493,13        | 27.379,52                       | 999.871,10           | 1.027.250,62         | 15.079.014,52                   | 3.341.729,23         | 18.420.743,75         |
| 2026         | 1.679.092,60                    | 2.474.998,71         | 4.154.091,32         | 0,00                            | 940.141,22           | 940.141,22           | 1.679.092,60                    | 3.415.139,93         | 5.094.232,54          |
| 2027         | 0,00                            | 2.609.353,58         | 2.609.353,58         | 0,00                            | 879.766,19           | 879.766,19           | 0,00                            | 3.489.119,77         | 3.489.119,77          |
| 2028         | 0,00                            | 2.744.922,73         | 2.744.922,73         | 0,00                            | 883.890,99           | 883.890,99           | 0,00                            | 3.628.813,72         | 3.628.813,72          |
| 2029         | 0,00                            | 2.881.706,17         | 2.881.706,17         | 0,00                            | 888.015,79           | 888.015,79           | 0,00                            | 3.769.721,96         | 3.769.721,96          |
| 2030         | 0,00                            | 3.019.703,89         | 3.019.703,89         | 0,00                            | 892.140,59           | 892.140,59           | 0,00                            | 3.911.844,49         | 3.911.844,49          |
| 2031         | 0,00                            | 3.052.282,91         | 3.052.282,91         | 0,00                            | 896.265,19           | 896.265,19           | 0,00                            | 3.948.548,10         | 3.948.548,10          |
| 2032         | 0,00                            | 3.085.034,18         | 3.085.034,18         | 0,00                            | 900.389,39           | 900.389,39           | 0,00                            | 3.985.423,57         | 3.985.423,57          |
| 2033         | 0,00                            | 3.117.956,95         | 3.117.956,95         | 0,00                            | 904.512,98           | 904.512,98           | 0,00                            | 4.022.469,93         | 4.022.469,93          |
| 2034         | 0,00                            | 3.151.050,42         | 3.151.050,42         | 0,00                            | 908.635,76           | 908.635,76           | 0,00                            | 4.059.686,18         | 4.059.686,18          |
| 2035         | 0,00                            | 3.265.313,79         | 3.265.313,79         | 0,00                            | 912.757,52           | 912.757,52           | 0,00                            | 4.178.071,31         | 4.178.071,31          |
| <b>Total</b> | <b>38.488.334,34</b>            | <b>51.646.281,98</b> | <b>90.134.616,32</b> | <b>2.095.293,07</b>             | <b>14.485.531,37</b> | <b>16.580.824,44</b> | <b>40.583.627,40</b>            | <b>66.131.813,35</b> | <b>106.715.440,75</b> |

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

## 21. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 21.1. 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, públicos 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 55, os quais são usados nas projeções apresentadas na Tabela 56.

**Tabela 55 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.**

| Parâmetro            | Unidade                   | Valor |
|----------------------|---------------------------|-------|
| Coleta de RSD e RLU  | R\$/ton                   | 53,15 |
| Coleta de RSS        | R\$/kg                    | 2,81  |
| Varrição             | R\$/km                    | 41,49 |
| Extensão de varrição | km varrido / (hab. x ano) | 0,41  |

Fonte: Prefeitura Municipal de Bragança Paulista, 2013.

**Tabela 56 - 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        | 3.244.114,27                            | 1.208.556,70         | 2.683.711,95                | 7.136.382,92          |
| 2.017        | 3.275.638,48                            | 1.220.300,67         | 2.709.790,53                | 7.205.729,67          |
| 2.018        | 3.307.471,14                            | 1.232.159,55         | 2.736.124,28                | 7.275.754,97          |
| 2.019        | 3.339.591,69                            | 1.244.125,69         | 2.762.696,19                | 7.346.413,57          |
| 2.020        | 3.181.171,01                            | 1.256.214,40         | 2.789.540,29                | 7.226.925,69          |
| 2.021        | 3.013.653,47                            | 1.266.024,79         | 2.811.325,17                | 7.091.003,42          |
| 2.022        | 2.843.154,73                            | 1.275.835,18         | 2.833.110,05                | 6.952.099,96          |
| 2.023        | 2.669.674,79                            | 1.285.645,57         | 2.854.894,94                | 6.810.215,30          |
| 2.024        | 2.493.213,66                            | 1.295.455,97         | 2.876.679,82                | 6.665.349,44          |
| 2.025        | 2.313.771,32                            | 1.305.266,36         | 2.898.464,71                | 6.517.502,39          |
| 2.026        | 2.325.401,09                            | 1.311.827,05         | 2.913.033,33                | 6.550.261,46          |
| 2.027        | 2.337.030,85                            | 1.318.387,74         | 2.927.601,95                | 6.583.020,53          |
| 2.028        | 2.348.660,61                            | 1.324.948,43         | 2.942.170,57                | 6.615.779,60          |
| 2.029        | 2.360.290,37                            | 1.331.509,12         | 2.956.739,19                | 6.648.538,68          |
| 2.030        | 2.371.920,13                            | 1.338.069,81         | 2.971.307,81                | 6.681.297,75          |
| 2.031        | 2.383.549,33                            | 1.344.630,18         | 2.985.875,71                | 6.714.055,22          |
| 2.032        | 2.395.177,39                            | 1.351.189,91         | 3.000.442,20                | 6.746.809,49          |
| 2.033        | 2.406.803,73                            | 1.357.748,67         | 3.015.006,54                | 6.779.558,94          |
| 2.034        | 2.418.427,79                            | 1.364.306,15         | 3.029.568,02                | 6.812.301,95          |
| 2.035        | 2.430.048,99                            | 1.370.862,00         | 3.044.125,90                | 6.845.036,89          |
| <b>Total</b> | <b>53.458.764,81</b>                    | <b>26.003.063,93</b> | <b>57.807.100,13</b>        | <b>137.204.037,87</b> |

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

195

## 21.2. 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 suficientemente consolidado para que se possa assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Portanto, no presente plano, são realizadas 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 pelo poder público.

- **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**

196

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 57.

**Tabela 57 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários).**

| Material              | Preço<br>(R\$/ton) | Condição         |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Papel Branco          | 480,00             | Prensado e Limpo |
| Outros Papéis/Papelão | 530,00             | Prensado e Limpo |
| Plástico Filme        | 1.000,00           | Limpo e prensado |
| Plástico Rígido       | 1.600,00           | Limpo            |
| Embalagem PET         | 1.850,00           | Limpo e prensado |
| Embalagem Longa Vida  | 260,00             | Limpo e prensado |
| Sucata de Aço         | 500,00             | Limpo            |
| Cobre (1)             | 12.263,00          | Limpo            |
| Alumínio              | 2.800,00           | Limpo            |
| Vidro Incolor         | 180,00             | Limpo            |
| Vidro Colorido (2)    | 180,00             | Limpo            |

Fonte: CEMPRE, preços para o município de São Paulo, data base 10/04/2014.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, será feito com base na composição gravimétrica média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na Tabela 58.

A partir dos grupos de materiais abordados, pode-se chegar ao reaproveitamento de 71,44% dos resíduos sólidos secos recicláveis. Assim, ressalta-se a existência de outras parcelas destes resíduos não discriminadas na tabela, cuja boa gestão, permite buscar o reaproveitamento integral (100%) dos resíduos produzidos no município.

**Tabela 58 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.**

| Grupo                | Material              | % RSU         | Reaproveitamento |               | Distribuição (hipótese) | % RSU         | % RS Recicláveis |
|----------------------|-----------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------|
|                      |                       |               | Índice           | %RSU          |                         |               |                  |
| Papel/papelão        | Papel Branco          | 15,53%        | 60%              | 9,32%         | 40%                     | 3,7%          | 9,0%             |
|                      | Outros Papéis/Papelão |               |                  |               | 60%                     | 5,6%          | 13,4%            |
| Plástico             | Plástico Filme        | 14,72%        | 90%              | 13,25%        | 100%                    | 13,2%         | 31,9%            |
|                      | Plástico Rígido       | 4,90%         | 40%              | 1,96%         | 100%                    | 2,0%          | 4,7%             |
| Embalagem            | Embalagem PET         | 0,64%         | 90%              | 0,58%         | 100%                    | 0,6%          | 1,4%             |
|                      | Embalagem Longa Vida  | 2,78%         | 90%              | 2,50%         | 100%                    | 2,5%          | 6,0%             |
| Material Ferroso     | Sucata de Aço         | 0,98%         | 90%              | 0,88%         | 100%                    | 0,9%          | 2,1%             |
| Material Não Ferroso | Cobre                 | 0,81%         | 90%              | 0,73%         | 30%                     | 0,2%          | 0,5%             |
|                      | Alumínio              |               |                  |               | 70%                     | 0,5%          | 1,2%             |
| Vidro                | Vidro Incolor         | 1,21%         | 40%              | 0,48%         | 40%                     | 0,2%          | 0,5%             |
|                      | Vidro Colorido        |               |                  |               | 60%                     | 0,3%          | 0,7%             |
| <b>Total</b>         |                       | <b>41,57%</b> |                  | <b>29,70%</b> |                         | <b>29,70%</b> | <b>71,44%</b>    |

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 59.

**Tabela 59 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).**

| MATERIAL          | PREÇO (R\$/Ton) | CONDIÇÃO                            |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Composto Orgânico | 125,00          | 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 receitas advindas do recebimento de caçambas de terceiros nas unidades de processamento de RCC. Neste caso, admitiu-se o custo de R\$ 10,00 por tonelada.

- 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 podem chegar a R\$ 244.988.097,23 conforme mostra a Tabela 60.

198

**Tabela 60 - Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos..**

| Usina de Reciclagem (R\$) | Usina de Compostagem (R\$) | Receita Total com RSD (R\$) | Aterro/ATT de RCC (R\$) | Usina de RCC (R\$) | Receita Total com RCC (R\$) | Receita Total com RS (R\$) |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 203.238.203,38            | 14.659.523,88              | 217.897.727,25              | 27.090.369,97           | 0,00               | 27.090.369,97               | 244.988.097,23             |
| 83,0%                     | 6,0%                       | 88,9%                       | 11,1%                   | 0,0%               | 11,1%                       | 100,0%                     |

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

Na Tabela 61 é apresentada a projeção anual das receitas potenciais, as quais foram obtidas através das informações apresentadas anteriormente.

**Tabela 61 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.**

| ANO          | Usina de Reciclagem (R\$) | Usina de Compostagem (R\$) | Aterro /ATT de RCC (R\$) | Receita Total Anual com RS (R\$) |
|--------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 2016         | 4.096.646,23              | 0,00                       | 1.259.091,93             | 5.355.738,16                     |
| 2017         | 4.550.100,27              | 0,00                       | 1.271.326,97             | 5.821.427,24                     |
| 2.018        | 5.011.983,44              | 0,00                       | 1.283.681,73             | 6.295.665,17                     |
| 2.019        | 5.482.378,84              | 0,00                       | 1.296.148,23             | 6.778.527,06                     |
| 2.020        | 6.025.742,83              | 397.220,75                 | 1.308.742,42             | 7.731.705,99                     |
| 2.021        | 6.850.119,30              | 489.194,51                 | 1.318.963,03             | 8.658.276,84                     |
| 2.022        | 7.539.666,01              | 568.022,30                 | 1.329.183,64             | 9.436.871,94                     |
| 2.023        | 8.090.994,77              | 633.369,10                 | 1.339.404,25             | 10.063.768,11                    |
| 2.024        | 8.500.717,41              | 684.899,88                 | 1.349.624,86             | 10.535.242,14                    |
| 2.025        | 8.765.445,76              | 722.279,61                 | 1.359.845,47             | 10.847.570,83                    |
| 2.026        | 9.984.104,22              | 783.982,82                 | 1.366.680,49             | 12.134.767,53                    |
| 2.027        | 11.214.511,47             | 846.266,89                 | 1.373.515,51             | 13.434.293,88                    |
| 2.028        | 12.456.667,51             | 909.131,84                 | 1.380.350,53             | 14.746.149,88                    |
| 2.029        | 13.710.572,34             | 972.577,65                 | 1.387.185,56             | 16.070.335,54                    |
| 2.030        | 14.976.225,96             | 1.036.604,32               | 1.394.020,58             | 17.406.850,86                    |
| 2.031        | 15.049.652,31             | 1.130.974,08               | 1.400.855,27             | 17.581.481,65                    |
| 2.032        | 15.123.071,48             | 1.226.214,50               | 1.407.689,29             | 17.756.975,27                    |
| 2.033        | 15.196.479,85             | 1.322.325,16               | 1.414.522,30             | 17.933.327,31                    |
| 2.034        | 15.269.873,78             | 1.419.305,52               | 1.421.353,97             | 18.110.533,27                    |
| 2.035        | 15.343.249,62             | 1.517.154,96               | 1.428.183,96             | 18.288.588,55                    |
| <b>Total</b> | <b>203.238.203,38</b>     | <b>14.659.523,88</b>       | <b>27.090.369,97</b>     | <b>244.988.097,23</b>            |

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

## 22. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Em Bragança Paulista, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é mantido em parte a partir de taxa anual cobrada juntamente com o IPTU, não possuindo tarifação exclusiva. Dessa forma, não se configura um negócio propriamente dito, portanto, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado na Tabela 62 e na Tabela 63.

**Tabela 62 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.**

| Ano          | Despesas com Coleta e Varrição (R\$) | Despesas Operacionais (R\$) | Investimentos (R\$)  | Total Despesas e Investimentos (R\$) | Receita com Manejo de RS | Resultado             |
|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
|              |                                      |                             |                      |                                      | (R\$)                    | ( R\$ )               |
| 2016         | 7.136.382,92                         | 1.753.505,80                | 15.486.553,56        | 24.376.442,28                        | 5.355.738,16             | -19.020.704,12        |
| 2017         | 7.205.729,67                         | 1.753.320,44                | 0,00                 | 8.959.050,11                         | 5.821.427,24             | -3.137.622,87         |
| 2018         | 7.275.754,97                         | 1.752.967,01                | 0,00                 | 9.028.721,98                         | 6.295.665,17             | -2.733.056,81         |
| 2019         | 7.346.413,57                         | 1.752.429,88                | 0,00                 | 9.098.843,45                         | 6.778.527,06             | -2.320.316,38         |
| 2020         | 7.226.925,69                         | 2.690.801,27                | 6.271.053,17         | 16.188.780,13                        | 7.731.705,99             | -8.457.074,14         |
| 2021         | 7.091.003,42                         | 3.856.380,45                | 2.040.534,02         | 12.987.917,90                        | 8.658.276,84             | -4.329.641,06         |
| 2022         | 6.952.099,96                         | 3.735.204,60                | 0,00                 | 10.687.304,56                        | 9.436.871,94             | -1.250.432,62         |
| 2023         | 6.810.215,30                         | 3.626.839,80                | 27.379,52            | 10.464.434,62                        | 10.063.768,11            | -400.666,51           |
| 2024         | 6.665.349,44                         | 3.459.795,91                | 0,00                 | 10.125.145,35                        | 10.535.242,14            | 410.096,79            |
| 2025         | 6.517.502,39                         | 3.341.729,23                | 15.079.014,52        | 24.938.246,14                        | 10.847.570,83            | -14.090.675,31        |
| 2026         | 6.550.261,46                         | 3.415.139,93                | 1.679.092,60         | 11.644.494,00                        | 12.134.767,53            | 490.273,53            |
| 2027         | 6.583.020,53                         | 3.489.119,77                | 0,00                 | 10.072.140,30                        | 13.434.293,88            | 3.362.153,57          |
| 2028         | 6.615.779,60                         | 3.628.813,72                | 0,00                 | 10.244.593,33                        | 14.746.149,88            | 4.501.556,55          |
| 2029         | 6.648.538,68                         | 3.769.721,96                | 0,00                 | 10.418.260,64                        | 16.070.335,54            | 5.652.074,90          |
| 2030         | 6.681.297,75                         | 3.911.844,49                | 0,00                 | 10.593.142,24                        | 17.406.850,86            | 6.813.708,62          |
| 2031         | 6.714.055,22                         | 3.948.548,10                | 0,00                 | 10.662.603,32                        | 17.581.481,65            | 6.918.878,33          |
| 2032         | 6.746.809,49                         | 3.985.423,57                | 0,00                 | 10.732.233,06                        | 17.556.975,27            | 7.024.742,21          |
| 2033         | 6.779.558,94                         | 4.022.469,93                | 0,00                 | 10.802.028,87                        | 17.933.327,31            | 7.131.298,44          |
| 2034         | 6.812.301,95                         | 4.059.686,18                | 0,00                 | 10.871.988,13                        | 18.110.533,27            | 7.238.545,14          |
| 2035         | 6.845.036,89                         | 4.178.071,31                | 0,00                 | 11.023.108,20                        | 18.288.588,55            | 7.265.480,35          |
| <b>Total</b> | <b>137.204.037,87</b>                | <b>66.131.813,35</b>        | <b>40.583.627,40</b> | <b>243.919.478,62</b>                | <b>244.988.097,23</b>    | <b>1.068.618,60</b>   |
| <b>VPL</b>   | <b>106.601.798,50</b>                | <b>47.964.430,86</b>        | <b>38.584.826,18</b> | <b>193.151.055,55</b>                | <b>170.836.285,23</b>    | <b>-22.314.770,32</b> |

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

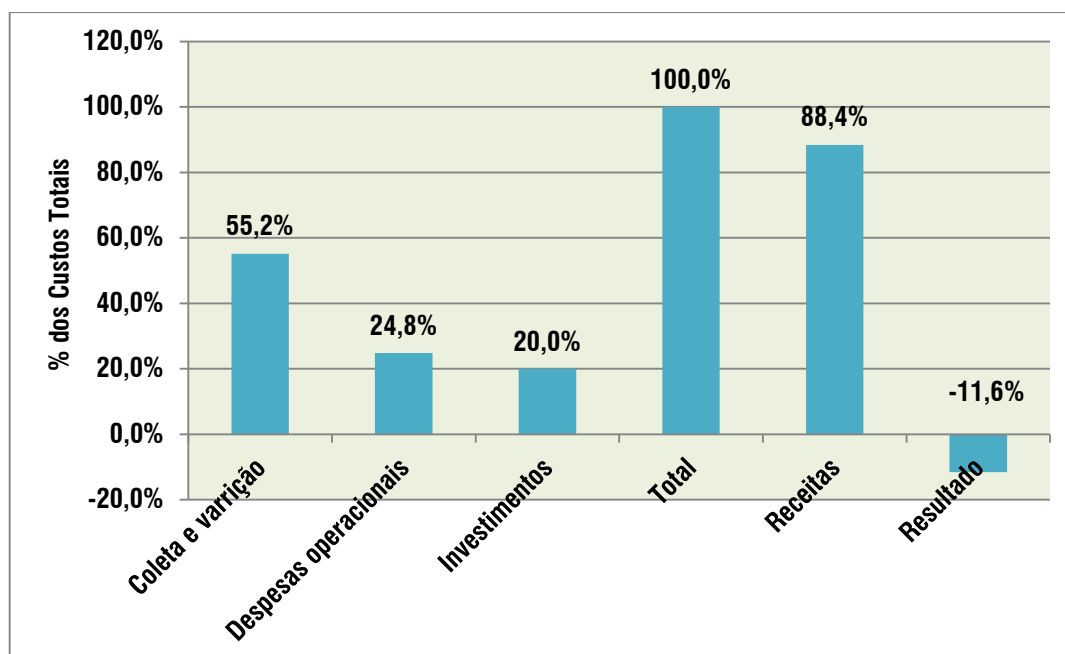
**Tabela 63 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.**

| Período                 | Despesas com Coleta e Varrição (R\$) | Despesas Operacionais (R\$) | Investimentos (R\$) | Total Despesas e Investimentos (R\$) | Receitas com Manejo (R\$) | Resultado          |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|
|                         |                                      |                             |                     |                                      |                           | (R\$)              |
| Imediato (2016)         | 7.136.383                            | 1.753.506                   | 15.486.554          | 24.376.442                           | 5.355.738                 | -19.020.704        |
| Curto Prazo (2017-2020) | 21.827.898                           | 5.258.717                   | 0                   | 27.086.616                           | 18.895.619                | -8.190.996         |
| Médio Prazo (2021-2024) | 28.080.244                           | 13.909.226                  | 8.338.967           | 50.328.437                           | 35.890.623                | -14.437.814        |
| Longo Prazo (2025-2035) | 80.159.512                           | 45.210.364                  | 16.758.107          | 142.127.984                          | 184.846.117               | 42.718.133         |
| <b>Total</b>            | <b>137.204.038</b>                   | <b>66.131.813</b>           | <b>40.583.627</b>   | <b>243.919.479</b>                   | <b>244.988.097</b>        | <b>1.068.619</b>   |
| <b>VPL</b>              | <b>106.601.799</b>                   | <b>47.964.431</b>           | <b>38.584.826</b>   | <b>193.151.056</b>                   | <b>170.836.285</b>        | <b>-22.314.770</b> |

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

A análise do balanço mostra que, mesmo considerando a possibilidade de se obter receitas com a venda de produtos processados nas Instalações de Manejo dos resíduos sólidos, estas não são suficientes para cobrir todos os custos dos investimentos e as despesas, advindos dos objetivos e metas estabelecidos no plano. Por outro lado, a partir das receitas, ao se considerar todo o período do plano, pode-se cobrir 88,4% dos custos totais, conforme apresentado no Gráfico 17.

**Gráfico 17 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.**



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

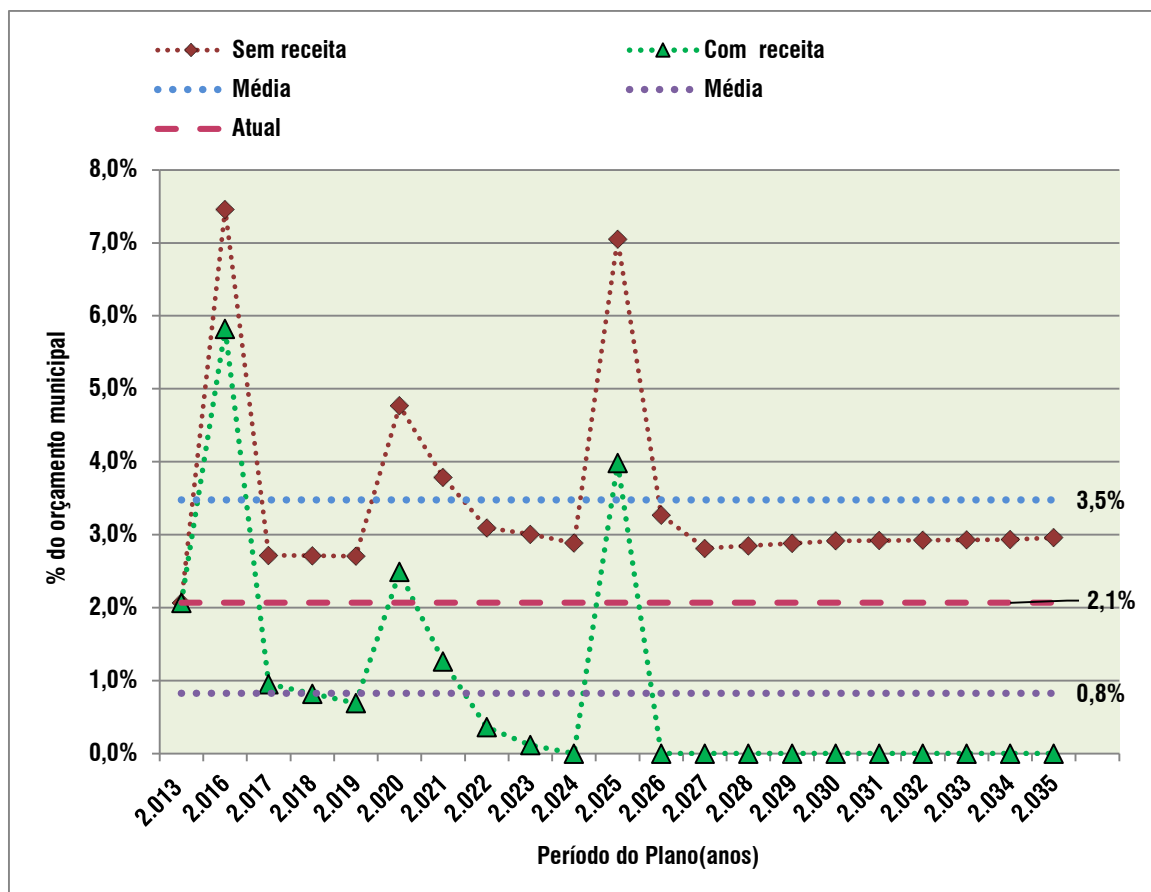
203

Pode-se observar no balanço, que a longo prazo, o sistema deixa de ser deficitário. No Gráfico 18 observa-se o impacto que as ações do plano terão sobre o orçamento do município.

Ressalta-se que a não utilização do potencial de receita com o manejo dos resíduos sólidos do município fará com que os custos se situem em faixas de que podem atingir aproximadamente 7,5% da receita municipal, com uma média de 3,5%.

Entretanto, apesar da importância do aproveitamento do potencial de geração de receita, este não será suficiente para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos. Assim, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira será efetuada por meio do repasse de recursos do orçamento geral do município ou se serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para os resíduos sólidos, através da cobrança pelos serviços prestados.

**Gráfico 18 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.**

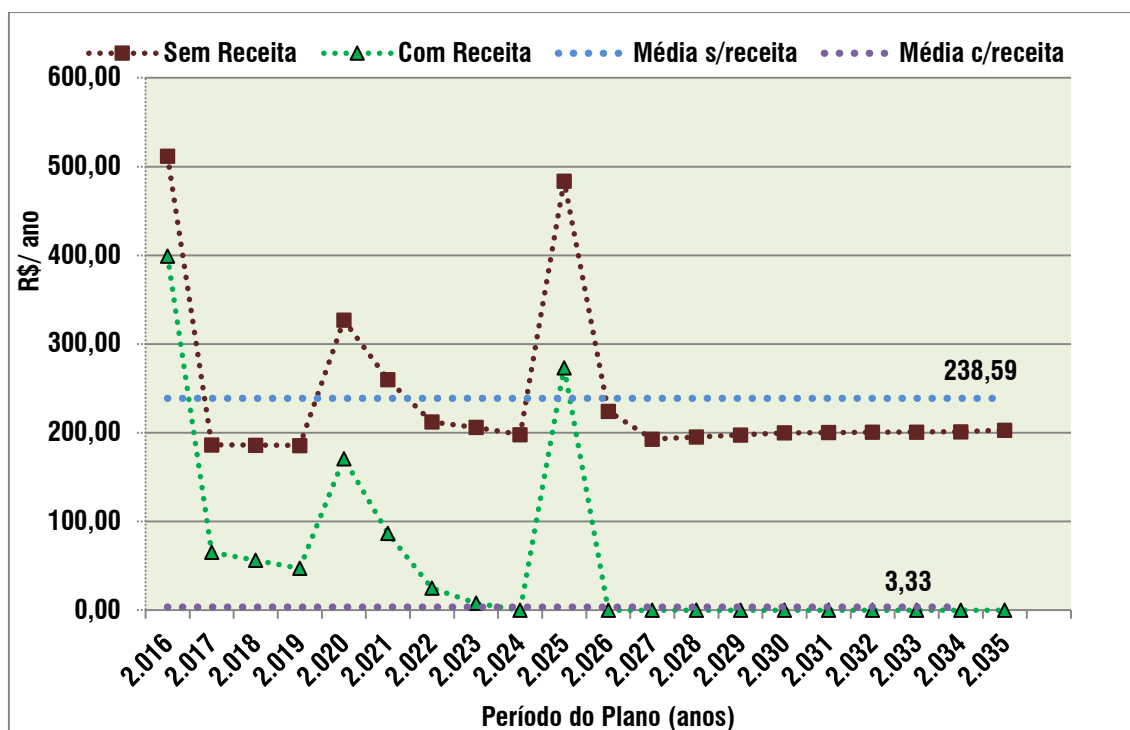


204

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

A título de ilustração, o Gráfico 19 apresenta a distribuição do déficit orçamentário por domicílio atendido ao longo do período, onde se pode observar que, no caso do não aproveitamento do potencial de receitas, o valor médio deste indicador é de R\$ 238,59 por domicílio. Assim, salienta-se novamente a importância da adoção do aproveitamento do potencial de geração de receitas com os resíduos sólidos.

Gráfico 19 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.



205

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

Neste contexto, merece destaque o fato de que a gestão dos resíduos sólidos sendo feita no âmbito intermunicipal, permitirá que se obtenha maior eficiência e ganho de escala, na implementação das ações mais relevantes, como são os casos da implantação, operação e geração de receita com as instalações de manejo dos resíduos sólidos.

Outro aspecto importante de ser destacado, na gestão dos recursos é a inclusão de uma alteração na Lei nº 8.666/1993, permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Finalmente, é importante destacar que o conjunto de todos estes aspectos, quando geridos adequadamente poderão garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos do município.

# **CAPÍTULO VI – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

206

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

Neste capítulo são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município de Bragança Paulista, visando ao 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 se destacam:

- 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.

207

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

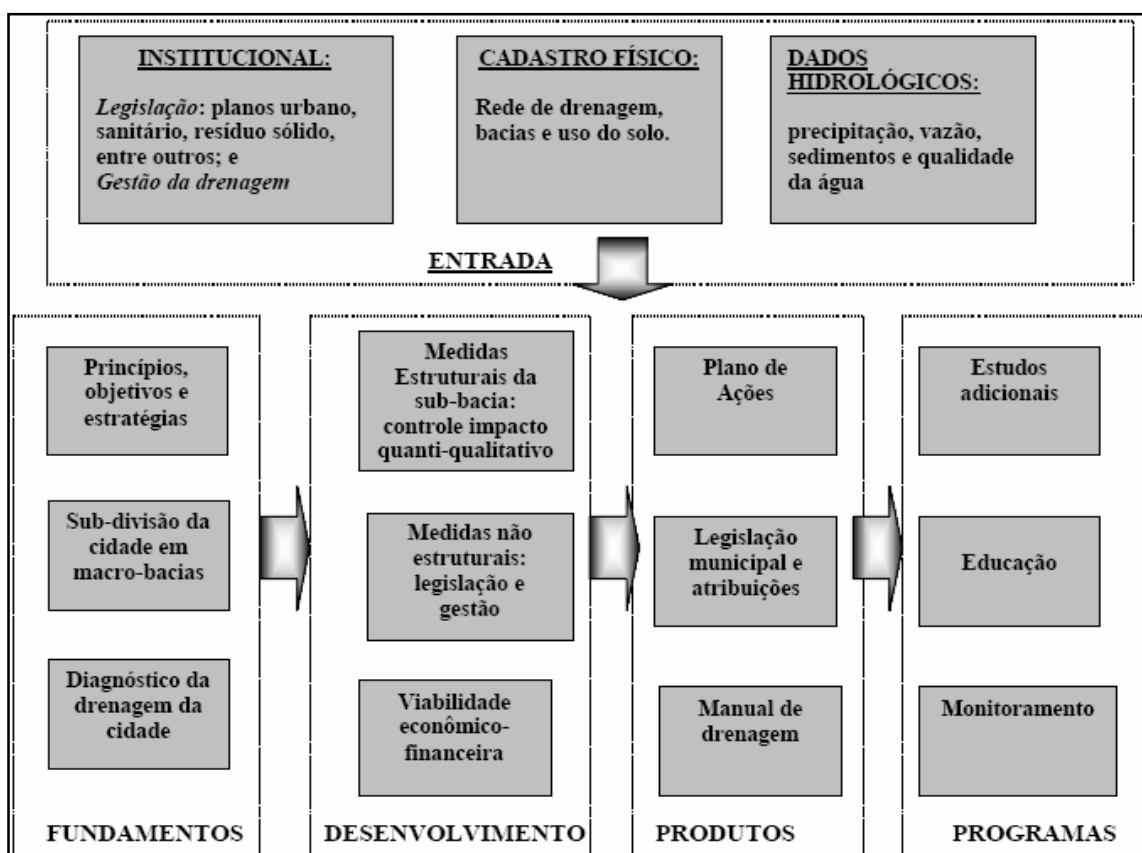
Durante muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista que priorizava a evacuação das águas pluviais em excesso das áreas urbanas da maneira mais rápida e eficiente. Com o acúmulo de experiências, esta prática se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema tendo em vista que ao simplesmente aumentar a capacidade do sistema de

drenagem, o problema não é resolvido, mas, transferido para outro local situado mais a jusante na bacia.

Atualmente, visando evitar o relacionamento entre o termo “drenagem”, que significa “fazer escoar”, com essa visão higienista, o Ministério das Cidades propôs a adoção do termo Manejo de Águas Pluviais (MAP), que será utilizado na sequência deste documento.

O principal instrumento de gestão desses serviços é o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP) que é composto por uma análise completa da situação existente juntamente com as medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

A Figura 3 mostra o fluxograma elaborado por Tucci (2002) contendo os princípios e fundamentos do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP), e que serve como o modelo de gestão mais adequado para a prestação destes serviços.



Fonte: Tucci (2002).

**Figura 3 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.**

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

A gestão municipal dos serviços de drenagem requer a adoção de uma visão integrada do ambiente urbano que abrange o planejamento da cidade, o planejamento dos recursos hídricos e diversas questões sociais, técnicas e ambientais relacionadas a cada bacia hidrográfica.

É recomendável que o titular da prestação de serviços, institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão do tema de Manejo de Águas Pluviais 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 técnico na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, 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.

### **23.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

210

#### **23.1.1. Princípios do Sistema de Manejo de Águas Pluviais**

Os princípios apresentados na sequência visam minimizar os impactos decorrentes da urbanização e são essenciais para o desenvolvimento de uma gestão consistente e eficiente para a prestação dos serviços.

- **A drenagem é um fenômeno regional que não respeita os limites entre jurisdições governamentais ou entre propriedades.**

O manejo de águas 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.

- **O sistema de drenagem de águas 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, transporte e áreas de preservação.

- **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, por isso, as demandas por espaço devem ser previstas e entrarão em conflito com outros usos do solo. A falta de previsão dessas demandas pode acarretar na ocorrência de inundações, e consequentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

- **O planejamento e desenvolvimento de sistemas de drenagem não deve se basear na premissa de que é possível transferir os problemas de um ponto para outro.**

A urbanização tende a aumentar o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais e o simples aumento da capacidade do sistema não resolve o problema, apenas o transfere para jusante. O escoamento das águas pluviais pode ser armazenado em estruturas de retenção, que reduzirá a capacidade necessária do sistema a jusante.

211

- **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.

- **A concepção de sistemas de manejo de águas pluviais deve considerar as características e funções do sistema existente.**

Todo local possui características naturais que contribuem para o manejo das águas pluviais sem modificações significativas 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.

- **Novos empreendimentos devem buscar a redução das taxas de escoamento superficial e da carga de poluentes.**

Devem ser previstos para novos empreendimentos, estruturas que realizem o amortecimento do escoamento de picos de vazão de chuvas de forma a se manter, no mínimo, as condições de escoamento naturais existentes antes da implantação desses empreendimentos, que acabarão também por reduzir a carga de poluentes carregada para os mananciais juntamente com as chuvas.

- **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 à deposição/acúmulo de resíduos. A chave para a manutenção efetiva é a atribuição de responsabilidades a uma agência estabelecida e uma programação regular de inspeções para determinar as necessidades de manutenção.

- **As áreas de várzea devem ser preservadas quando possível e viável.**

212

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 preservação do habitat de espécies selvagens, a manutenção de um espaço aberto e para proteção da saúde pública, segurança e bem-estar.

### **23.1.2. Objetivos do Sistema de Manejo de Águas Pluviais**

A concepção do sistema de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços relacionados devem ser realizadas visando atender aos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no meio urbano;
- Reduzir os prejuízos decorrentes das inundações;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização.

### 23.1.3. Estratégias do Sistema de Manejo de Águas Pluviais

A gestão dos serviços de manejo de águas pluviais pode ser desenvolvida seguindo as seguintes estratégias:

- Aperfeiçoamento do planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e gestão econômico-financeira utilizando 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;
- Sensibilização e participação da sociedade civil através da educação, formação e informação;
- Aprimoramento contínuo da legislação através da sua harmonização e sistematização num corpo coerente;
- Avaliação sistemática do plano.

213

Além dessas linhas gerais de ação, há estratégias que podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias 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 com a 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 produzam alterações.

Dentre as principais medidas aplicáveis é possível listar:

- Plano diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco;
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar;
- Manutenção do leito em condições naturais;
- Implantação de interceptores de esgotos evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Recuperação de áreas degradadas para minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.

#### **b) Bacias urbanizadas:**

No caso de bacias em que 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 focadas as soluções que priorizam o armazenamento temporário através de estruturas de retenção evitando a transferência dos problemas para localidades à jusante.

214

Dentre as principais medidas aplicáveis é possível listar:

- Reservatórios de retenção para 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 e eliminação de ligações cruzadas evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias aliados a planos de evacuação e atendimento à população atingida.

## 24. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

A implantação do PMSB referente aos serviços de Manejo de Águas Pluviais visa atender aos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no território municipal reduzindo os riscos de enchentes e buscando atender a toda a sua população;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal para alcance da maior eficiência da prestação dos serviços;
- Estabelecer as diretrizes para a prestação dos serviços abrangendo o seu planejamento, gerenciamento, manutenção e fiscalização;
- Orientar o planejamento financeiro das ações, programas e serviços relacionados.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Bragança Paulista:

215

### **- Curto prazo: 1 a 4 anos.**

- Estabelecer uma organização institucional para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Estabelecer uma programação de implantação das medidas previstas no Plano Diretor de Macrodrenagem de Bragança Paulista;
- Desenvolver os projetos de estruturas de contenção de cheias em consonância com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;
- Elaborar o cadastro dos sistemas de manejo de águas pluviais municipal;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;

- 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.

**- Médio prazo: 4 e 8 anos.**

- Complementar o sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

**- Longo prazo: entre 8 e 20 anos.**

216

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município.
- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

## 25. ALTERNATIVAS PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

O presente item trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostas no presente plano.

São apresentadas a seguir diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

### 25.1. 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 dois processos.

217

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 de controle de escoamento na fonte mais comuns.

#### 25.1.1. 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. Juntamente com estas medidas deve ser analisada a possibilidade de controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia.

#### **- Telhados verdes.**

O telhado verde consiste em um sistema multicamadas que reveste a cobertura de uma edificação que possibilita interceptar a chuva e reter a 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 que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem d'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.

218

#### **- Trincheiras de infiltração.**

As trincheiras de infiltração são valas preenchidas com materiais granulares como brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

### **25.1.2. Dispositivos de Armazenamento**

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de deter uma parcela do escoamento superficial durante o evento chuvoso, e liberá-lo lentamente após a passagem da onda de 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 de água da 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 do telhado e das calhas para pequenos reservatórios e reduz 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 que são projetados para conduzir o escoamento superficial de forma lenta 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 absorvida pelo solo.

219

#### **- Bioretenções ou jardins de chuva.**

As bioretenções são dispositivos similares a canteiros compostos com 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 armazenando temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do PDMAP.

## **25.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE**

### **25.2.1. Regulamentação e Gestão das Áreas de Várzea**

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são áreas de inundação natural que possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Essas áreas geralmente possuem solos frágeis e devido aos riscos de inundação elevados, não despertam grande interesse do mercado imobiliário. Por esta razão, comumente são ocupadas por populações de baixa renda ou acabam sendo utilizados como depósitos de resíduos sólidos e entulhos, entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e então ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico natural da bacia.

220

A gestão de áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas a 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 Bragança Paulista, 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 nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações. Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) que delimita as regras de ocupação das áreas de várzea, por exemplo.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as APPs 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.

221

### 25.2.2. Parques Lineares para Preservação das Áreas de Várzea

O tratamento de fundo de vale geralmente é realizado aplicando-se soluções 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, renaturalização dos cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação trata-se da implantação de parques lineares ou parques fluviais juntamente com a adequação do sistema de coleta de efluentes evitando o seu despejo nos cursos d'água. O parque linear deve ser concebido buscando a melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens por meio da restauração da vegetação natural, a implantação de equipamentos de lazer e a clara delimitação do espaço público com o objetivo de evitar 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 coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para incentivo à manifestações culturais, como artes cênicas e música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para realização de atividades de educação ambiental.

222

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água como forma de tratamento de 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 sejam acessadas por uma parcela maior da população, atendendo à carência desses espaços, e podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

O Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Bragança Paulista, considera como áreas de proteção, destinadas a resguardar a drenagem urbana, as Bacias: do Ribeirão

Lavapés, do Ribeirão Toró, do Ribeirão do Taboão, do Córrego Itapechinga, do Ribeirão Água Comprida, do Córrego Santa Helena, do Córrego Jardim América, do Canal Anhumas e do Córrego Cidade Planejada.

### **25.3. DIRETRIZES PARA 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. A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, sendo difícil associá-las a um ponto de origem específico. As águas pluviais ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas carregam diversos poluentes ocasionando sua poluição, e consequentemente, dos corpos d'água receptores tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. A poluição das águas pluviais também pode gerar riscos para a saúde pública devido à sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

223

O Quadro 7 apresenta os principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos:

**Quadro 7 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.**

| POLUENTES                                                       | ORIGEM                                                                                              | IMPACTOS                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nitrogênio e fósforo                                            | - Lançamento de efluentes<br>- Desmatamento<br>- Fertilizantes                                      | - Redução do oxigênio dissolvido (OD)<br>- Crescimento de algas<br>- Degradação da água de consumo |
| Sedimentos                                                      | - Obras de construção<br>- Áreas desmatadas<br>- Processos erosivos                                 | - Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática                                 |
| Organismos patogênicos                                          | - Lançamento de efluentes<br>- Sistemas sépticos inadequados                                        | - Riscos à saúde humana pelo consumo<br>- Inviabilidade do uso recreacional                        |
| Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc. | - Processos industriais<br>- Resíduos de óleo de motores<br>- Mineração<br>- Queima de combustíveis | - Toxicidade da água e dos sedimentos<br>- Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar |
| Pesticidas e produtos sintéticos                                | - Herbicidas, fungicidas, inseticidas<br>- Processos industriais<br>- Lavagem de solos contaminados | - Toxicidade da água e dos sedimentos<br>- Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar |

Fonte: Righetto (2009).

224

Visando à melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem ser pautados pelas seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem juntamente com o 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 nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente a gestão dos serviços de coleta e tratamento;
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle fonte que também atuam no controle da poluição difusa como canais vegetados, bioretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados ("wetlands");

- Promover a educação ambiental visando a conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para melhoria da qualidade das águas.

## 25.4. MEDIDAS MITIGADORAS

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana, notadamente no que diz respeito ao assoreamento de cursos d'água e ao carreamento de resíduos sólidos para o sistema de drenagem e os mananciais.

### 25.4.1. Assoreamento

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia. Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuintes para esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

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 ocupação devido a 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 retenção de sedimentos.

#### 25.4.2. Carreamento de Resíduos Sólidos

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta a redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, o aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como a degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

O aumento na geração de resíduos é um problema recorrente e crescente, diretamente relacionado com o aumento da população e aspectos de educação ambiental, nos quais parte da quantidade produzida não é recolhida e disposta corretamente. Os principais resíduos sólidos urbanos que afetam esses sistemas são os domiciliares (principalmente sacolas plásticas, garrafas e embalagens), aqueles gerados pela construção civil (entulhos) e aqueles provenientes da limpeza de áreas públicas resultantes da poda de árvores e corte de grama.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

226

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduos domiciliares 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.

Inseridas 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;
- Programas de Educação Ambiental.

## 26. PROGRAMAS E AÇÕES PARA 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: 2015 a 2019;
- Médio Prazo: 2020 a 2023;
- Longo Prazo: 2024 a 2035.

227

### 26.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando ao desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

#### - Curto Prazo:

- Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços;

- Implantar as ações propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem do Município;
- Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas para retenção e infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para sistema de drenagem municipal;
- Implementar sistemática para aplicação das demais ações programadas no Plano;
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Compatibilizar o sistema georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas como água e esgoto, por exemplo;
- Sistematizar a gestão do Plano Diretor de Macrodrenagem após sua implantação;
- Implantar ferramentas para o gerenciamento de informações;
- Elaborar manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- Implementar sistemática para gestão de custos relativos operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo e manejo de águas pluviais.

228

#### - Médio e Longo Prazo:

- Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem.

### **26.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

À medida em que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e 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 alagamentos 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.

**- 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 Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

**- 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.

229

### **26.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM**

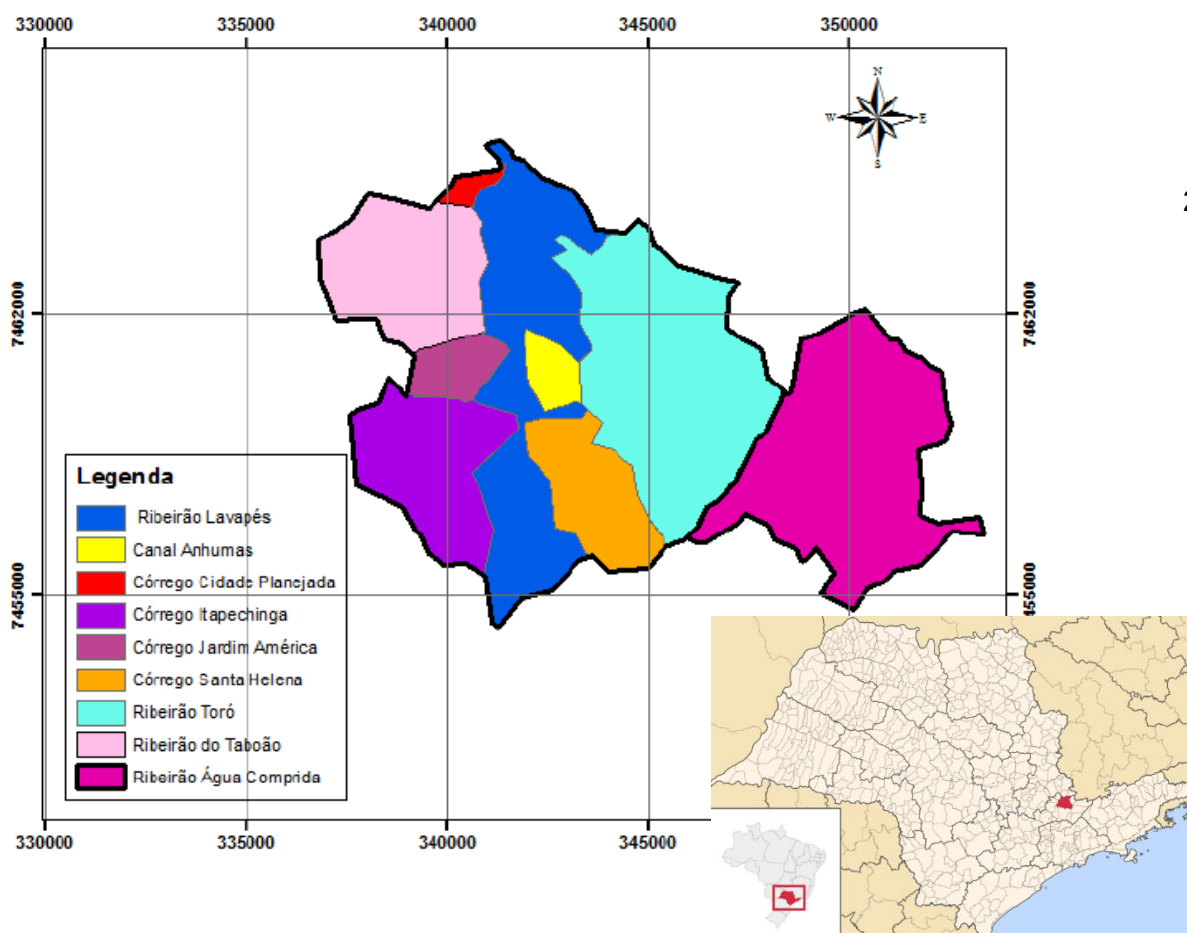
A urbanização também afeta a capacidade dos sistemas de macrodrenagem e por isso é necessário prever as medidas necessárias para adequar o sistema existente, bem como para evitar o aparecimento de novas áreas de inundação. Tais ações podem envolver:

- 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.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas para as principais bacias do município (mostradas na Figura 4). Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

Como o município possui um Plano Diretor de Macrodrenagem, são apresentadas as medidas recomendadas pelo mesmo e que devem ser implantadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.



230

Fonte: Adaptado de SANETAL, 2012 – Plano Diretor de Macrodrenagem.

**Figura 4 - Micobacias do Município de Bragança Paulista.**

#### **- Bacia do Ribeirão Lavapés.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Bacia do Ribeirão Toró.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

231

#### **- Bacia do Ribeirão do Taboão.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Bacia do Córrego Itapechinga.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Bacia do Ribeirão Água Comprida.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Bacia do Córrego Santa Helena.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

232

#### **- Bacia do Córrego Jardim América.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Bacia do Canal Anhumas.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens).

#### **- Bacia do Córrego Cidade Planejada.**

A seguir são listadas as principais intervenções necessárias nesta Bacia:

- Implantação de Parque Linear;
- Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias;
- Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens);
- Intervenções em travessias (readequação de pontes).

#### **- Intervenções previstas:**

A seguir são apresentadas as ações do programa classificadas de acordo com a meta de implantação.

#### **- Curto Prazo:**

- Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;
- Implantar o Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem;
- Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos;
- Implantar Plano de Fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis;
- Contratar projetos para manutenção e adequação do sistema de macrodrenagem.

233

#### **- Médio Prazo:**

- Implantar Parques Lineares Municipais nas Bacias: do Ribeirão Lavapés, do Ribeirão Toró, do Ribeirão do Taboão, do Córrego Itapechinga, do Ribeirão Água Comprida, do Córrego Santa Helena, do Córrego Jardim América, do Canal Anhumas e do Córrego Cidade Planejada;
- Realizar intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens) , nas Bacias: do Ribeirão Lavapés, do Ribeirão Toró, do Ribeirão do Taboão, do Córrego Itapechinga, do Ribeirão Água Comprida, do Córrego Santa Helena, do Córrego Jardim América, do Canal Anhumas e do Córrego Cidade Planejada;

- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macrodrenagem.

**- Longo Prazo:**

- Implantar Reservatórios de Amortecimento de Cheias, nas Bacias: do Ribeirão Lavapés, do Ribeirão Toró, do Ribeirão do Taboão, do Córrego Itapechinga, do Ribeirão Água Comprida, do Córrego Santa Helena, do Córrego Jardim América, do Canal Anhumas e do Córrego Cidade Planejada;
- Realizar intervenções em travessias (readequação de pontes), nas bacias: do Ribeirão Lavapés, do Ribeirão Toró, do Ribeirão do Taboão, do Córrego Itapechinga, do Ribeirão Água Comprida, do Córrego Santa Helena, do Córrego Jardim América e do Córrego Cidade Planejada;
- Realizar a manutenção periódica das estruturas componentes dos sistemas de macrodrenagem.

234

#### **26.4. 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.

**- Curto Prazo:**

- Revisar e aprimorar 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.

**- Médio Prazo:**

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

## 27. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidos no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

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:** que são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

Complementarmente serão avaliadas as despesas com manutenção do sistema.

### 27.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

No presente item foram 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 tantos custos para implantação destas medidas, como 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 está apresentada no Quadro 8.

**Quadro 8 - Estimativa de custo 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 Equipe para Acompanhamento e Execução das Ações do Plano Diretor de Macrodrenagem do Município.                                                              | Curto Prazo                | Até 2016         | 50.000,00            | 20.000,00         |
| PA-2          | Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.                                                                          | Curto Prazo                | Até 2017         | 545.000,00           | 5.450,00          |
| PA-3          | Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência.                                              | Curto Prazo                | Até 2017         | 120.000,00           | 1.200,00          |
| 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 | 473.000,00           | 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 | 333.000,00           | 0,00              |
| PA-6          | Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem.                                                                                           | Curto, Médio e Longo Prazo | A partir de 2017 | 233.000,00           | 0,00              |
| PA-7          | Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem.                                                                                           | Curto, Médio e Longo Prazo | A partir de 2018 | 180.000,00           | 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         | 213.000,00           | 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         | 213.000,00           | 2.130,00          |
| PA-10         | Contratação de estudos e implantação de regras operacionais para as represas com foco no abastecimento de água e controle de enchentes.                                     | Médio Prazo                | Até 2020         | 200.000,00           | 2.000,00          |

## 27.2. 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 estado de urbanização ou impermeabilização da bacia.

Nos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras estão diretamente relacionadas com a evolução das áreas urbanizadas e relacionadas com o crescimento populacional. Tomando como base a projeção populacional e o padrão de ocupação das áreas urbanizadas no município de Bragança Paulista, onde a taxa observada é da ordem de 3.387,02 hab/km<sup>2</sup>, estimou-se o incremento da área urbanizada ao longo do tempo para posterior estimativa dos investimentos necessários para os sistemas de macro e microdrenagem.

238

A Tabela 64 mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

**Tabela 64 - Projeção populacional e estimativa de aumento da Área Urbanizada do município.**

| Ano  | População Urbana (hab) | Incremento anual de população (hab) | Estimativa do aumento da área urbanizada (km <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2015 | 152.386                | -                                   | -                                                           |
| 2016 | 154.053                | 1.667                               | 0,492                                                       |
| 2017 | 155.739                | 1.686                               | 0,498                                                       |
| 2018 | 157.443                | 1.704                               | 0,503                                                       |
| 2018 | 159.164                | 1.721                               | 0,508                                                       |
| 2020 | 160.905                | 1.741                               | 0,514                                                       |
| 2021 | 162.357                | 1.452                               | 0,429                                                       |
| 2022 | 163.812                | 1.455                               | 0,430                                                       |
| 2023 | 165.270                | 1.458                               | 0,431                                                       |
| 2024 | 166.732                | 1.461                               | 0,431                                                       |
| 2025 | 168.196                | 1.464                               | 0,432                                                       |
| 2026 | 169.244                | 1.048                               | 0,309                                                       |
| 2027 | 170.294                | 1.050                               | 0,310                                                       |
| 2028 | 171.346                | 1.052                               | 0,311                                                       |
| 2029 | 172.400                | 1.054                               | 0,311                                                       |
| 2030 | 173.457                | 1.056                               | 0,312                                                       |
| 2031 | 174.515                | 1.058                               | 0,312                                                       |
| 2032 | 175.575                | 1.060                               | 0,313                                                       |
| 2033 | 176.637                | 1.062                               | 0,314                                                       |
| 2034 | 177.701                | 1.064                               | 0,314                                                       |
| 2035 | 178.767                | 1.066                               | 0,315                                                       |

239

A seguir são apresentados os custos apurados relativos aos sistema de micro e macrodrenagem.

- **Sistemas de microdrenagem:**

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. Nas áreas internas de novos loteamentos, a reponsabilidade de implantação do sistema é do empreendedor, ficando sob a responsabilidade do município a execução das galerias nas vias públicas.

Como apresentado anteriormente, foi realizada a projeção populacional e a estimativa da evolução da área urbanizada. A partir deste estudo, calculou-se o custo de implantação dos sistemas de microdrenagem com base em outros projetos já elaborados em função da área urbanizada a ser atendida.

Portanto, a Tabela 65 mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

**Tabela 65 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.**

| Período do Plano          | Área urbanizada a ser atendida com o sistema de microdrenagem (km <sup>2</sup> ) | Custo Total (R\$)    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Curto Prazo (2015 - 2019) | 2,001                                                                            | 24.013.600,31        |
| Médio Prazo (2020 - 2023) | 1,803                                                                            | 21.634.192,74        |
| Longo Prazo (2024 - 2035) | 3,985                                                                            | 47.816.381,80        |
| <b>Total</b>              | <b>7,789</b>                                                                     | <b>93.464.174,86</b> |

240

- **Sistemas de macrodrenagem:**

Na Tabela 66 são apresentadas as intervenções, os prazos de implantação e os custos previstos para as obras no sistema de macrodrenagem. O custo das intervenções foi estimado a partir do custo de projetos similares, entretanto somente a elaboração dos projetos executivos fornecerá orçamentos detalhados para essas obras.

**Tabela 66 - Previsão de investimentos em medidas estruturais.**

| Investimentos na Macro drenagem                                           | Período     | Ano de Implantação | Custos Previstos (R\$) |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------------|
| <b>1. Implantação de Parques Lineares Municipais</b>                      |             |                    |                        |
| Parque Linear Bacia do Ribeirão Lavapés                                   | Médio Prazo | 2021               | 43.482.301,20          |
| Parque Linear Bacia do Ribeirão Toró                                      | Médio Prazo | 2021               | 14.043.816,00          |
| Parque Linear Bacia do Ribeirão do Taboão                                 | Médio Prazo | 2021               | 12.986.028,00          |
| Parque Linear Bacia do Córrego Itapechinga                                | Médio Prazo | 2022               | 7.641.972,00           |
| Parque Linear Bacia do Ribeirão Água Comprida                             | Médio Prazo | 2022               | 14.123.174,40          |
| Parque Linear Bacia do Córrego Santa Helena                               | Médio Prazo | 2022               | 8.340.595,20           |
| Parque Linear Bacia do Córrego Jardim América                             | Médio Prazo | 2023               | 6.036.912,00           |
| Parque Linear Bacia do Canal Anhumas                                      | Médio Prazo | 2023               | 5.221.440,00           |
| Parque Linear Bacia do Córrego Cidade Planejada                           | Médio Prazo | 2023               | 2.522.419,20           |
| <b>Sub total 1</b>                                                        |             |                    | <b>114.398.658,00</b>  |
| <b>2. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias</b>         |             |                    |                        |
| Bacia do Ribeirão Lavapés                                                 | Longo Prazo | 2026               | 25.364.675,70          |
| Bacia do Ribeirão Toró                                                    | Longo Prazo | 2027               | 8.192.226,00           |
| Bacia do Ribeirão do Taboão                                               | Longo Prazo | 2028               | 7.575.183,00           |
| Bacia do Córrego Itapechinga                                              | Longo Prazo | 2029               | 4.457.817,00           |
| Bacia do Ribeirão Água Comprida                                           | Longo Prazo | 2030               | 8.238.518,40           |
| Bacia do Córrego Santa Helena                                             | Longo Prazo | 2031               | 4.865.347,20           |
| Bacia do Córrego Jardim América                                           | Longo Prazo | 2032               | 3.521.532,00           |
| Bacia do Canal Anhumas                                                    | Longo Prazo | 2033               | 3.045.840,00           |
| Bacia do Córrego Cidade Planejada                                         | Longo Prazo | 2034               | 1.471.411,20           |
| <b>Sub total 2</b>                                                        |             |                    | <b>66.732.550,50</b>   |
| <b>3. Intervenções em Canal (Canalização ou Estabilização de Margens)</b> |             |                    |                        |
| Bacia do Ribeirão Lavapés                                                 | Médio Prazo | 2021               | 36.235.251,00          |
| Bacia do Ribeirão Toró                                                    | Médio Prazo | 2021               | 11.703.180,00          |
| Bacia do Ribeirão do Taboão                                               | Médio Prazo | 2021               | 10.821.690,00          |
| Bacia do Córrego Itapechinga                                              | Médio Prazo | 2022               | 6.368.310,00           |
| Bacia do Ribeirão Água Comprida                                           | Médio Prazo | 2022               | 11.769.312,00          |
| Bacia do Córrego Santa Helena                                             | Médio Prazo | 2022               | 6.950.496,00           |
| Bacia do Córrego Jardim América                                           | Médio Prazo | 2023               | 5.030.760,00           |
| Bacia do Canal Anhumas                                                    | Médio Prazo | 2023               | 4.351.200,00           |
| Bacia do Córrego Cidade Planejada                                         | Médio Prazo | 2023               | 2.102.016,00           |
| <b>Sub total 3</b>                                                        |             |                    | <b>95.332.215,00</b>   |

Continuação Tabela 66.

| 4. Intervenções em Travessias (Readequação de Pontes) |             |      |                       |
|-------------------------------------------------------|-------------|------|-----------------------|
| Bacia do Ribeirão Lavapés                             | Longo Prazo | 2026 | 1.592.500,00          |
| Bacia do Ribeirão Toró                                | Longo Prazo | 2027 | 1.592.500,00          |
| Bacia do Ribeirão do Taboão                           | Longo Prazo | 2028 | 1.592.500,00          |
| Bacia do Córrego Itapechinga                          | Longo Prazo | 2029 | 812.500,00            |
| Bacia do Ribeirão Água Comprida                       | Longo Prazo | 2030 | 1.592.500,00          |
| Bacia do Córrego Santa Helena                         | Longo Prazo | 2031 | 812.500,00            |
| Bacia do Córrego Jardim América                       | Longo Prazo | 2032 | 812.500,00            |
| Bacia do Canal Anhumas                                | Longo Prazo | 2033 | -                     |
| Bacia do Córrego Cidade Planejada                     | Longo Prazo | 2034 | 812.500,00            |
| <b>Sub total 4</b>                                    |             |      | <b>9.620.000,00</b>   |
| <b>Total</b>                                          |             |      | <b>286.083.423,50</b> |

A Tabela 67 um resumo das intervenções propostas para o sistema de macrodrenagem em função dos períodos de planejamento.

242

Tabela 67 - Resumo dos Investimentos na Macrodrenagem.

| Período do Plano          | Investimentos na Macrodrenagem |                       |
|---------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                           | (%)                            | (R\$)                 |
| Curto Prazo (2015 - 2019) | 0,0%                           | 0,00                  |
| Médio Prazo (2020 - 2023) | 73,3%                          | 209.730.873,00        |
| Longo Prazo (2024 - 2035) | 26,7%                          | 76.352.550,50         |
| <b>Total</b>              | <b>100,0%</b>                  | <b>286.083.423,50</b> |

## 28. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos são também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem (Tabela 68), 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 3,28 habitantes/domicílio, conforme Fundação Seade, 2010.

**Tabela 68 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.**

243

| Período do Plano          | População Urbana (hab.) Acumulado no Período | Nº de Domicílios Urbanos (unid.) | Despesas com manutenção (R\$) |
|---------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Curto Prazo (2015 - 2019) | 626.399                                      | 190.975                          | 7.257.063,54                  |
| Médio Prazo (2020 - 2023) | 652.344                                      | 198.885                          | 7.557.642,42                  |
| Longo Prazo (2024 - 2035) | 2.074.863                                    | 632.580                          | 24.038.049,85                 |
| <b>Total</b>              | <b>3.353.606</b>                             | <b>1.022.441</b>                 | <b>38.852.755,82</b>          |

Vale salientar que os dados de população apresentados na Tabela 68, tratam-se de informações acumuladas dos períodos que compreendem o curto, médio e longo prazos.

## 29. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, tendo em vista que o sistema de drenagem urbana não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de drenagem urbana, conforme apresentado na Tabela 69 e na Tabela 70.

**Tabela 69 - 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         | 1.784.765,13         | 1.772.113,28                      | 0,00                     | 1.772.113,28          | 0,00                                  | 0,00                | 0,00                | 1.784.765,13                  | 1.772.113,28                  | 0,00                              | 1.772.113,28          | 3.556.878,41          |
| 2017         | 1.804.292,65         | 1.791.520,32                      | 0,00                     | 1.791.520,32          | 50.000,00                             | 0,00                | 50.000,00           | 1.804.292,65                  | 1.791.520,32                  | 50.000,00                         | 1.841.520,32          | 3.645.812,97          |
| 2018         | 1.824.032,33         | 1.810.983,96                      | 0,00                     | 1.810.983,96          | 1.704.000,00                          | 240.000,00          | 1.944.000,00        | 2.064.032,33                  | 1.810.983,96                  | 1.704.000,00                      | 3.514.983,96          | 5.579.016,30          |
| 2019         | 1.843.973,43         | 1.829.462,53                      | 0,00                     | 1.829.462,53          | 393.000,00                            | 319.800,00          | 712.800,00          | 2.163.773,43                  | 1.829.462,53                  | 393.000,00                        | 2.222.462,53          | 4.386.235,96          |
| 2020         | 1.864.139,25         | 1.850.079,84                      | 0,00                     | 1.850.079,84          | 0,00                                  | 319.800,00          | 319.800,00          | 2.183.939,25                  | 1.850.079,84                  | 0,00                              | 1.850.079,84          | 4.034.019,09          |
| 2021         | 1.880.963,41         | 1.543.503,87                      | 129.272.266,20           | 130.815.770,07        | 413.000,00                            | 319.800,00          | 732.800,00          | 2.200.763,41                  | 130.815.770,07                | 413.000,00                        | 131.228.770,07        | 133.429.533,47        |
| 2022         | 1.897.822,68         | 1.546.725,99                      | 55.193.859,60            | 56.740.585,59         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.267.182,68                  | 56.740.585,59                 | 0,00                              | 56.740.585,59         | 59.007.768,28         |
| 2023         | 1.914.717,08         | 1.549.948,12                      | 25.264.747,20            | 26.814.695,32         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.284.077,08                  | 26.814.695,32                 | 0,00                              | 26.814.695,32         | 29.098.772,40         |
| 2024         | 1.931.646,59         | 1.553.170,25                      | 0,00                     | 1.553.170,25          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.301.006,59                  | 1.553.170,25                  | 0,00                              | 1.553.170,25          | 3.854.176,85          |
| 2025         | 1.948.611,23         | 1.556.392,38                      | 0,00                     | 1.556.392,38          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.317.971,23                  | 1.556.392,38                  | 0,00                              | 1.556.392,38          | 3.874.363,61          |
| 2026         | 1.960.753,75         | 1.113.994,67                      | 26.957.175,70            | 28.071.170,37         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.330.113,75                  | 28.071.170,37                 | 0,00                              | 28.071.170,37         | 30.401.284,11         |
| 2027         | 1.972.919,75         | 1.116.149,46                      | 9.784.726,00             | 10.900.875,46         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.342.279,75                  | 10.900.875,46                 | 0,00                              | 10.900.875,46         | 13.243.155,21         |
| 2028         | 1.985.109,24         | 1.118.304,26                      | 9.167.683,00             | 10.285.987,26         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.354.469,24                  | 10.285.987,26                 | 0,00                              | 10.285.987,26         | 12.640.456,49         |
| 2029         | 1.997.322,21         | 1.120.459,05                      | 5.270.317,00             | 6.390.776,05          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.366.682,21                  | 6.390.776,05                  | 0,00                              | 6.390.776,05          | 8.757.458,26          |
| 2030         | 2.009.558,67         | 1.122.613,85                      | 9.831.018,40             | 10.953.632,25         | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.378.918,67                  | 10.953.632,25                 | 0,00                              | 10.953.632,25         | 13.332.550,92         |
| 2031         | 2.021.818,14         | 1.124.724,48                      | 5.677.847,20             | 6.802.571,68          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.391.178,14                  | 6.802.571,68                  | 0,00                              | 6.802.571,68          | 9.193.749,82          |
| 2032         | 2.034.100,13         | 1.126.790,53                      | 4.334.032,00             | 5.460.822,53          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.403.460,13                  | 5.460.822,53                  | 0,00                              | 5.460.822,53          | 7.864.282,66          |
| 2033         | 2.046.404,15         | 1.128.811,56                      | 3.045.840,00             | 4.174.651,56          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.415.764,15                  | 4.174.651,56                  | 0,00                              | 4.174.651,56          | 6.590.415,71          |
| 2034         | 2.058.729,70         | 1.130.787,16                      | 2.283.911,20             | 3.414.698,36          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.428.089,70                  | 3.414.698,36                  | 0,00                              | 3.414.698,36          | 5.842.788,06          |
| 2035         | 2.071.076,29         | 1.132.716,90                      | 0,00                     | 1.132.716,90          | 0,00                                  | 369.360,00          | 369.360,00          | 2.440.436,29                  | 1.132.716,90                  | 0,00                              | 1.132.716,90          | 3.573.153,19          |
| <b>Total</b> | <b>38.852.755,82</b> | <b>28.039.252,46</b>              | <b>286.083.423,50</b>    | <b>314.122.675,96</b> | <b>2.560.000,00</b>                   | <b>6.370.440,00</b> | <b>8.930.440,00</b> | <b>45.223.195,82</b>          | <b>314.122.675,96</b>         | <b>2.560.000,00</b>               | <b>316.682.675,96</b> | <b>361.905.871,77</b> |
| <b>VPL</b>   | <b>14.115.330,64</b> | <b>11.721.219,52</b>              | <b>118.119.461,57</b>    | <b>129.840.681,09</b> | <b>1.711.730,49</b>                   | <b>1.957.873,97</b> | <b>3.669.604,46</b> | <b>16.073.204,61</b>          | <b>129.840.681,09</b>         | <b>1.711.730,49</b>               | <b>131.552.411,59</b> | <b>147.625.616,20</b> |

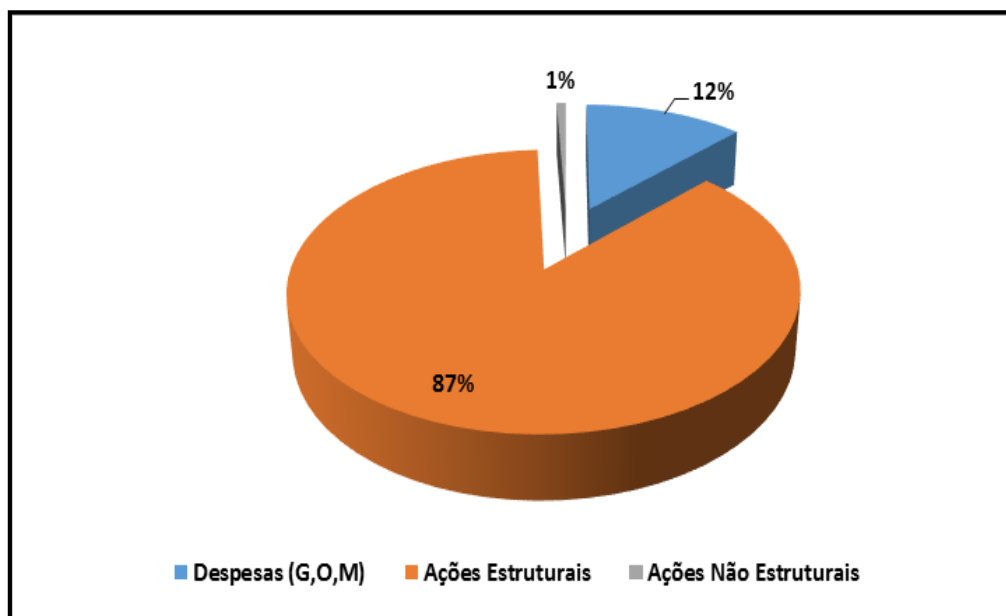
**Tabela 70 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.**

| Período      | Resultado Final (R\$) |                               |                                   |                       |                       |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|              | Despesas com G+O+M    | Implantação Ações Estruturais | Implantação Ações Não Estruturais | Subtotal Implantação  | Custo Total (I+G+O+M) |
| Curto Prazo  | 7.816.863,54          | 7.204.080,09                  | 2.147.000,00                      | 9.351.080,09          | 17.167.943,64         |
| Médio Prazo  | 8.935.962,42          | 216.221.130,82                | 413.000,00                        | 216.634.130,82        | 225.570.093,24        |
| Longo Prazo  | 28.470.369,85         | 90.697.465,04                 | 0,00                              | 90.697.465,04         | 119.167.834,90        |
| <b>Total</b> | <b>45.223.195,82</b>  | <b>314.122.675,96</b>         | <b>2.560.000,00</b>               | <b>316.682.675,96</b> | <b>361.905.871,77</b> |
| <b>VPL</b>   | <b>16.073.204,61</b>  | <b>129.840.681,09</b>         | <b>1.711.730,49</b>               | <b>131.552.411,59</b> | <b>147.625.616,20</b> |

Da análise dos dados constata-se que, o custo total para implementação das metas do plano, serão da ordem de R\$ 361,9 milhões a valor nominal ou R\$ 147,6 milhões a valor presente, sendo que as despesas com a manutenção, gestão e operação, correspondem a cerca de 12% e os investimentos a 88%, conforme ilustrado no Gráfico 20.

246

**Gráfico 20 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.**



Legenda: (G) Gestão, (O) Operação e (M) Manutenção

A Tabela 71 apresenta os custos levantados no Plano Diretor de Macrodrenagem do município.

**Tabela 71 - Custos Previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem do Município.**

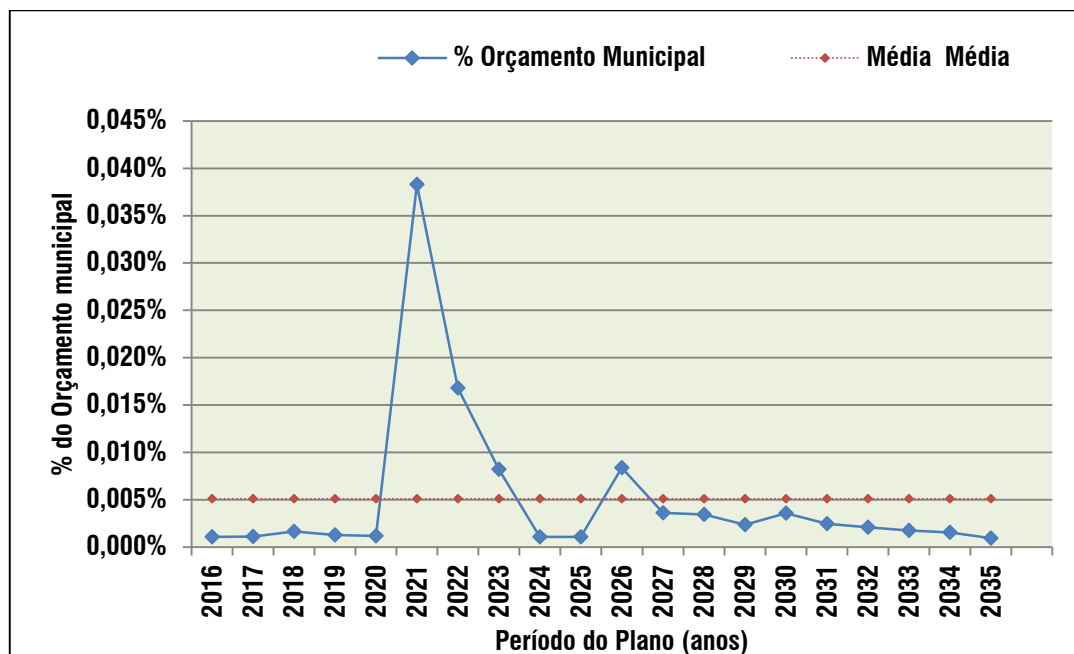
| Canais           | Custo Implantação Total | Custo de operação e manutenção (R\$) |                   | Total                 |
|------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|
|                  |                         | Canais                               | Reservatórios     |                       |
| Taboão           | 10.146.492,94           | 364.682,65                           | 0,00              | 10.511.175,59         |
| Toró             | 25.916.350,27           | 926.676,25                           | 31.931,66         | 26.874.958,18         |
| Santa Helena     | 5.737.748,24            | 99.738,32                            | 41.618,53         | 5.879.105,09          |
| Cidade Planejada | 260.200,69              | 22.705,61                            | 0,00              | 282.906,30            |
| Lavapés          | 89.149.227,17           | 979.035,49                           | 38.747,48         | 90.167.010,14         |
| J. América       | 3.253.958,20            | 104.135,20                           | 9.415,71          | 3.358.093,40          |
| Itapechinga      | 8.801.763,47            | 393.769,26                           | 19.102,58         | 9.214.635,31          |
| Anhumas          | 5.805.563,30            | 115.237,67                           | 0,00              | 5.920.800,97          |
| Água Comprida    | 16.734.924,57           | 597.415,08                           | 0,00              | 17.332.339,65         |
| <b>Total</b>     | <b>165.806.228,85</b>   | <b>3.603.395,53</b>                  | <b>131.400,25</b> | <b>169.541.024,63</b> |

247

Comparando-se os investimentos previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem com os investimentos necessários levantados pela B&B Engenharia, observa-se uma diferença em torno de 46,8% a mais para a previsão da B&B Engenharia.

No Gráfico 21 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 0,005%. Nos anos em que foram previstas as principais intervenções, há um aumento significativo dos custos chegando a 0,039%. No ano de 2013, a receita do município foi de R\$ 326.733.295,86 (Site da Prefeitura Municipal de Bragança Paulista).

**Gráfico 21 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.**



248

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos deveriam ser cobertos pelo orçamento municipal, porém, como o montante de recursos necessários para execução das obras mais significativas, são bastante elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim 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.

Neste aspecto a Lei Federal nº 11.445/2007 define, no seu Art. 29, que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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.

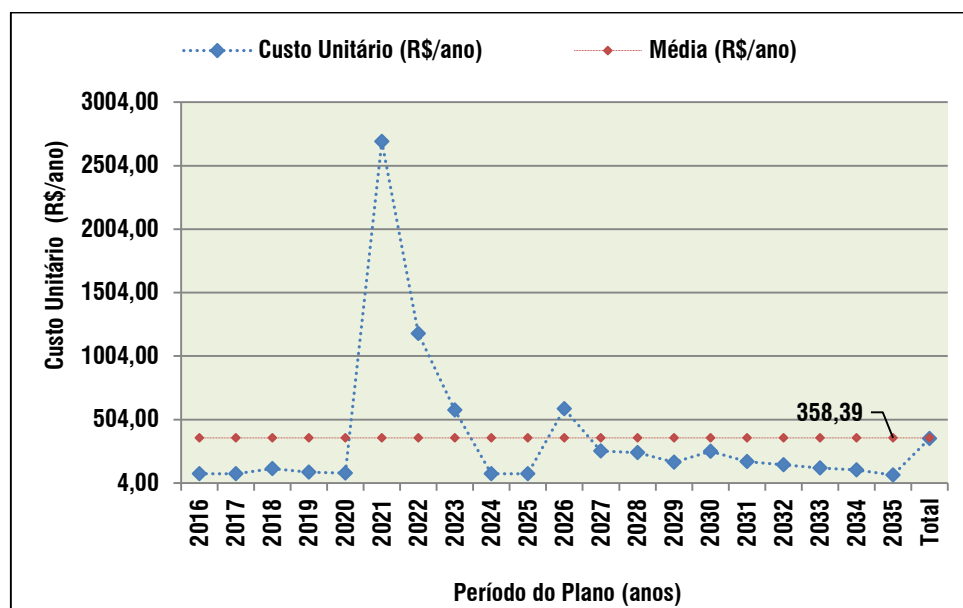
Neste mesmo sentido, o Art. 36 da Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de controle do escoamento na fonte.

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 apresentada no Gráfico 22 a evolução dos custos anuais com a gestão, operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio.

249

**Gráfico 22 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.**



Pode-se observar que, a incidência do custo unitário médio anual, no horizonte do plano, será da ordem de R\$ 358,39 por domicílio da área urbana. O pico observado no gráfico acima coincide com o período de maior incidência dos investimentos.

Cabe, no entanto, salientar, que os custos apresentados no presente plano, têm apenas caráter orientativo, com o objetivo de subsidiar as análises e decisões que deverão se seguir a partir da decretação do plano, o que implicará necessariamente na contratação de estudos e projetos específicos para cada uma das metas estabelecidas, através dos quais será possível se obter custos mais aprimorados e que permitam uma análise econômico-financeira mais aprofundada.

Nota-se ainda que o montante de investimentos é bastante elevado, e está concentrado no Médio e Longo Prazo de ações.

# **CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARATER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB**

251

## 30. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

### 30.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL

A avaliação da situação do endividamento municipal foi realizada com base nas informações constantes no relatório de Endividamento e Dívida Ativa dos Municípios Paulistas, elaborado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE SP), onde são abrangidas as dívidas fundada e ativa dos exercícios dos anos de 2010, 2011 e 2012.

Segundo o referido relatório,

(...) o trabalho está organizado em diversos quadros, onde poderá ser verificada a situação do/s municípios, individualmente, relacionando-se o endividamento com suas receitas arrecadada e corrente líquida; o comportamento das dívidas nos exercícios analisados, bem como a situação, em conjunto, dos municípios de uma mesma região administrativa, além da classificação em determinados *rankings*.

252

Para o entendimento dos aspectos analisados, são apresentados a seguir os conceitos básicos a serem utilizados:

- **Dívida Pública:** Compromissos de entidade pública decorrentes de operações de créditos, com o objetivo de atender às necessidades dos serviços públicos, em virtude de orçamentos deficitários, caso em que o governo emite promissórias, bônus rotativo, etc., a curto prazo ou para a realização de empreendimentos de vulto, em que se justifica a emissão de um empréstimo a longo prazo, por meio de obrigações e apólices. Os empréstimos que caracterizam a dívida pública são de curto ou longo prazo. A dívida pública pode ser proveniente de outras fontes, tais como: depósitos (fianças, cauções, cofre de órgãos, etc.), e de resíduos passivos (restos a pagar). A dívida pública classifica-se em consolidada ou fundada (interna ou externa) e flutuante ou não consolidada.

- **Dívida Fundada Pública:** Compromissos de exigibilidade superior a doze meses, contraídos para atender a desequilíbrio orçamentário ou a financiamento de obras e serviços públicos.

Ressalta-se que a Lei de Responsabilidade Fiscal (LC nº 101/2000), ampliou o conceito de dívida fundada, incluindo as operações de crédito de prazo inferior a doze meses, cujas receitas tenham 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.

253

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:

(...) A realização da Dívida Ativa em receita é resultado da superação de vários desafios, principalmente, aqueles gerados por ineficiências da própria administração pública, até em face da maioria dos municípios não estar adequadamente organizada, administrativamente falando, para gerenciar tais cobranças.

Em relação ao município de Bragança Paulista, os resultados do Tribunal de Contas do Estado mostram que o mesmo se encontra na 49ª colocação dentre os municípios com até 200.000 habitantes.

254

Na Tabela 72 pode-se observar que no ano de 2010, a Dívida Fundada do município representou 0,97 % em relação à Receita Corrente Líquida, sendo menor no ano seguinte, e retornando ao patamar próximo do ano de 2010 em 2012, quando a Dívida Fundada foi de 0,94%.

**Tabela 72 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Bragança Paulista.**

| Exercício | Dívida Fundada Total | Receita Arrecadada | % Dívida Fundada / Receita Arrecadada | Receita Corrente Líquida | % Dívida Fundada / Receita Corrente Líquida |
|-----------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| 2010      | 2.369.228,28         | 273.111.542,04     | 0,87                                  | 245.068.738,05           | 0,97                                        |
| 2011      | 1.877.535,13         | 311.866.424,11     | 0,60                                  | 279.877.622,12           | 0,67                                        |
| 2012      | 2.793.588,07         | 339.192.637,22     | 0,82                                  | 298.591.248,53           | 0,94                                        |

Fonte: TCE – SP, 2013.

A Tabela 73 apresenta a dívida ativa para os exercícios de 2010 a 2012.

**Tabela 73 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Bragança Paulista.**

| 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      | 124.704.414,81           | 12.509.063,47           | 10,03                         | 23.208.346,93         | 18,61                       | 2.464.086,75           | 1,98                         | 111.541.044,81  |
| 2011      | 111.541.044,81           | 33.698.127,93           | 30,21                         | 13.887.829,06         | 12,45                       | 18.778.787,68          | 16,84                        | 122.658.335,82  |
| 2012      | 122.658.335,82           | 19.245.344,40           | 15,69                         | 27.806.894,23         | 22,67                       | 3.833.033,82           | 3,12                         | 110.263.752,17  |

Fonte: TCE – SP, 2013.

LEGENDA: Sd = Saldo, Ex = Exercício.

### 30.2. 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.

### **30.2.1. 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.

### **30.2.2. Recursos não onerosos**

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida em alguns casos, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a

estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do Orçamento Geral da União (OGU).

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma mais desejável aos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as localidades mais necessitadas, e, que reúnam todos os critérios técnicos, e meritocráticos para receber essas verbas

### **30.2.3. Recursos de Fundos**

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

257

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.

### **30.2.4. Fontes de Financiamento**

As fontes de financiamento se caracterizam por serem recursos onerosos, os quais exigem retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, e apresenta-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera Federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões

Metropolitanas – RM's, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE's ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

**a) BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.**

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

258

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

**b) FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.**

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA, como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

### **c) FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.**

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

### **d) FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.**

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

#### **e) PRODETUR.**

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

260

#### **f) Fundos Internacionais de Investimento.**

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e

centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento. 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.

### **30.3. 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.

261

#### **a) Concessões Comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005).**

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

#### **b) Parceria Público Privada (Lei Federal nº 1.079/2004).**

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte,

de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto.

No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são auto-sustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

#### **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.

262

#### **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;

263

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.

### **30.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB**

Para complementar as alternativas de fontes de recursos apresentadas anteriormente, foram selecionados programas a nível federal e estadual, bem como programas específicos no âmbito da bacia PCJ. Tais programas são apresentados a fim de possibilitar a construção de uma estratégia de levantamento das fontes potenciais de recursos.

No âmbito federal, a competência pelo repasse de recursos às iniciativas de saneamento são distribuídos pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério da Integração Nacional.

No âmbito do estado de São Paulo os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

- **Secretaria de Agricultura e Abastecimento:**
  - CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica;
  - CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo.
- **Secretaria do Meio Ambiente:**
  - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR;
  - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP;
  - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.
- **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos:**
  - DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica);
  - Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP (responsável pela formulação, implantação, execução e gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê - Programa Mananciais, e Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas - Programa Reágua);
  - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP;
  - FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Secretaria Estadual da Saúde.**
- **Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania:**
  - FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados (é mantido por ações civis públicas e seus recursos são destinados ao ressarcimento, à coletividade, dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo).

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de alguns programas existentes no âmbito governamental, que poderão ser úteis para a obtenção de recursos financeiros.

Maiores detalhes sobre estes programas estão apresentados no encarte “Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB”, que compõe presente plano de saneamento.

### 30.4.1. Descrição Sucinta dos Programas

#### a) Programas no Âmbito do Governo Federal.

##### **Ministério das Cidades:**

##### **- A1. Programa Saneamento para Todos.**

- **Temas:** Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

##### **- A2. Programa 2068 - Saneamento Básico.**

- **Temas:** Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; Melhoria da gestão em saneamento básico.

##### **- A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios").**

- **Temas:** Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

##### **- A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres.**

- **Temas:** Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

##### **- A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana.**

- **Temas:** Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

##### **- A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários.**

- **Temas:** Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

 **Ministério da Integração Nacional:**

**- 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.

266

 **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.

267

 **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.

268

- **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<sub>2</sub>); 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.

269

**- F9. Programa Integra São Paulo.**

- **Temas:** Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão, *através de:* Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

**- F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO.**

- **Temas:** Planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos

hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos.

**- F11. Projeto Mina D'água.**

- **Temas:** Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

**- F12. Programa Nascentes.**

- **Temas:** Ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; para proteção de áreas de recarga de aquífero; para ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; para plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

270

**- 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.

## 31. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

### 31.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E DO PMGIRS

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB e PMGIRS do município de Bragança Paulista 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.

#### 31.1.1. Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

272

- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007;
- Criação de agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade. Para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário o município de Bragança Paulista está aderido à ARSESP, enquanto que para o manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais ainda não foi definida a adesão à uma agência reguladora;
- Definição de uma sistemática de revisão do PMSB e PMGIRS, conforme determina a Lei Federal nº 11.445/2007, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, a fim de garantir a sua permanente atualização.

#### 31.1.2. 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.

### 31.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB e PMGIRS, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

**a) Abastecimento de Água:**

- Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas;
- Modicidade da tarifa.

**b) Esgotamento Sanitário:**

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

**c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:**

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB e PMGIRS, com menor custo e impacto ambiental.

#### **d) Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais:**

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

275

### **31.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO**

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB e PMGIRS, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê:

- I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

Além das diretrizes acima relacionadas, que buscam a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas, é necessário, conforme determina a PNSB, que a gestão municipal busque apoio junto às entidades governamentais das esferas estadual e federal, bem como junto aos órgãos regionais, para prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, a fim de potencializar a capacidade do município para a implementação das ações, objetivos e metas do plano de saneamento. Neste sentido, foram apresentados no Item 31.2. diversos programas existentes no âmbito federal, estadual e da bacia hidrográfica que permitirão ao município obter apoio técnico, financeiro e de melhoria da gestão municipal. Estes programas também constam do Anexo do presente PMSB, onde estão melhor detalhados.

276

### **31.3. 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 necessário que o poder público municipal decida a delegação total ou parcial quanto a prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei Federal nº 11.445/07, com objetivos de:

- I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,
- IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

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.

278

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.

#### **31.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE**

As ações programadas no PMSB e PMGIRS de Bragança Paulista 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 Bragança Paulista, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelos prestadores de serviços (concessionárias).

Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações, são indicadas as ferramentas para a divulgação do PMSB e PMGIRS:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “avanço” anual do atendimento às metas;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS;
- Disponibilidade no web-site da Prefeitura Municipal de Bragança Paulista, contendo um de link com informações sobre as metas do PMSB e PMGIRS e seu respectivo status de atendimento.

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.

### **31.5. 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 do Gabinete do Prefeito;
- Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento;
- Representantes da Secretaria Municipal de Saúde;
- Representantes da Secretaria Municipal de Finanças;
- Representantes da Secretaria Municipal de Obras;
- Representantes da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico;
- Representantes da Secretaria Municipal de Agronegócios;
- Representantes da Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos;
- Representantes de Associações, Organizações da Sociedade Civil e afins.

280

De acordo com o Decreto nº 8.211/2014, que altera o Decreto nº 7.217/2010, após a data de 31 de Dezembro de 2014, foi vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administradores por órgão ou entidade da União, quando destinados aos serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituíram, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, ou seja, que ainda não criaram o grupo responsável pela execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano.

Sugere-se que, o suporte administrativo, assim como a estrutura física necessária para o arquivamento de materiais referentes às atividades de tal conselho sejam centralizados na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, devendo haver a articulação e auxílio por parte das demais secretarias envolvidas.

Com relação ao prazo de execução da avaliação e do processo de implantação do PMSB e PMGIRS, sugere-se que em todo primeiro trimestre de cada ano seja efetuada a avaliação das ações e metas propostas para o ano anterior, sendo que, quando verificadas metas que não foram cumpridas, um plano de ações corretivas deverá ser implementado e executado, mitigando-se aquelas ações que não foram alcançadas. Ressalta-se ainda que, esta avaliação deve ter como objeto as metas e ações vigentes, visto que o plano passará por revisões de no máximo a cada quatro anos.

Como recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades a serem desenvolvidas, o Conselho Municipal de Saneamento deverá dispor de:

- Um notebook;
- Um Datashow;
- Uma máquina fotográfica;
- Uma impressora.

## 32. 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 de gestão.

### 32.1. 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.

282

#### 32.1.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos Domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, **ICDÁgua**, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, **IAPÁgua** tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

#### a) Cobertura e Atendimento com Abastecimento de Água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$\text{ICDUÁgua} = \frac{\text{ERUAÁgua} + \text{ERUDÁgua}}{\text{Durb.}} \times 100$$

283

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 urbanas com disponibilidade de abastecimento de água, mas inativas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$\text{ICDTÁgua} = \frac{\text{ERTAÁgua} + \text{ERTDÁgua}}{\text{Dtot.}} \times 100$$

**Onde:**

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais inativas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

284

• **Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$\text{IAUÁgua} = \frac{\text{PUAÁgua}}{\text{PU}} \times 100$$

**Onde:**

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é manter 100% até em todo o período do plano, conforme mostra a Tabela 74.

**Tabela 74 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.**

| Indicador                       | Metas/Ano   |
|---------------------------------|-------------|
|                                 | 2016 a 2035 |
| ICDÁgua - (%) - igual a         | 100,0       |
| IAPUÁgua (%) - maior ou igual a | 99,0        |

• **Índice de Atendimento da População Total com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PT} \times 100$$

285

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento em Água da População Total, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água;

**b) Hidrometração**

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

**Equação:**

$$IHD = \frac{LAA}{LAA \text{ micro}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

### **c) Qualidade de Água**

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

286

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:**

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} \times 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NAT - número total de análises realizadas.

• **Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

287

**Equação:**

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} \times 100$$

Onde:

- IAB: Índice de conformidade das análises bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A Tabela 75 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

**Tabela 75 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.**

| INDICADOR                   | METAS/ANO |      |      |      |      |
|-----------------------------|-----------|------|------|------|------|
|                             | 2016      | 2019 | 2024 | 2029 | 2035 |
| IAB (%) - maior ou igual a  | 95        | 95   | 95   | 95   | 95   |
| AFQB (%) - maior ou igual a | 99        | 99   | 99   | 99   | 99   |

#### **d) Qualidade do Fornecimento de Água**

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

- **Índice de Interrupções de Fornecimento:**

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

288

#### **Equação:**

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

- **Índice de Reclamações de Falta de Água:**

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas

programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

**Equação:**

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2016, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

289

**e) Controle de Perdas**

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

**• Índice de Perdas na Distribuição:**

**Equação:**

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

- **Índice de Perdas por Ligação:**

**Equação:**

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)}{NLA} \times \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

290

Foram estabelecidas metas para o índice de perdas na distribuição conforme apresentado na Tabela 76.

**Tabela 76 - Metas de Controle de Perdas.**

| INDICADOR                   | METAS/ANO |       |       |       |
|-----------------------------|-----------|-------|-------|-------|
|                             | 2016      | 2020  | 2030  | 2035  |
| IPDt (%) - menor ou igual a | 23,70     | 22,60 | 18,00 | 16,00 |

### 32.1.2. 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 de apuração será anual.

291

#### Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUA Esgoto + EUEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUA Esgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas com esgotamento sanitário, mas inativas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$\text{ICDTEsgoto} = \frac{\text{ERTAsgoto} + \text{ERTDEsgoto}}{\text{Durb.}} \times 100$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

292

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência de apuração será anual.

**Equação:**

$$\text{IAUEsgoto} = \frac{\text{PUAEsgoto}}{\text{PU}} \times 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;

- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

Para o município, foram estabelecidas metas de cobertura e atendimento, conforme mostra a Tabela 77.

**Tabela 77 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.**

| INDICADOR                        | METAS/ANO |      |      |      |
|----------------------------------|-----------|------|------|------|
|                                  | 2016      | 2020 | 2030 | 2035 |
| ICD Esgoto (%) – igual a         | 100       | 100  | 100  | 100  |
| IAUEsgoto (%) – maior ou igual a | 100       | 100  | 100  | 100  |

- **Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência de apuração será anual.

293

**Equação:**

$$IATE = \frac{PTAEsgoto}{PT} \times 100$$

Onde:

- IATE - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário.

**b) 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 anual.

**Equação:**

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

294

As metas estabelecidas para o município são apresentadas na Tabela 78.

**Tabela 78 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados**

| INDICADOR                   | METAS/ANO |             |
|-----------------------------|-----------|-------------|
|                             | 2016      | 2017 a 2035 |
| ITEC (%) - maior ou igual a | 96        | 100,0       |

**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:

295

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A Tabela 79 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

**Tabela 79 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.**

| INDICADOR                  | METAS/ANO |      |      |      |
|----------------------------|-----------|------|------|------|
|                            | 2016      | 2019 | 2029 | 2034 |
| IQE (%) - maior ou igual a | 90,0      | 90,0 | 95,0 | 95,0 |

#### **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.

296

- **Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares:**

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

#### **Equação:**

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 10000$$

Onde:

- IORD - Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares;

- Ndrmais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

- **Índice de Obstrução de Redes Coletoras:**

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

**Equação:**

$$IORC = 1000 \times \frac{NDrede}{LRE}$$

297

**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.

### 32.1.3. Indicadores Gerenciais do SAA e do SES

#### a) Indicadores Econômico-Financeiros

- **Índice de Evasão de Receitas:**

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originária da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

**Equação:**

$$IEV = \left(1 - \frac{ARR}{ROT}\right) \times 100$$

298

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 indicador é mensal, com fechamento anual.

**Equação:**

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R\$/ m³;

- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m<sup>3</sup> por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

- **Indicador de Desempenho Financeiro:**

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

**Equação:**

299

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R\$;
- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

## b) Indicadores de Investimentos

### • Índice de Investimentos em Água:

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

#### Equação:

$$IIA = \frac{IA}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R\$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$.

300

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:

$$IIE = \frac{IE}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R\$/ano;

- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

#### **32.1.4. Medidas Propostas para Melhoria do Atendimento ao Cliente**

- **Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público:**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

- FATOR 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O padrão dos prazos deverá o Quadro 9 ou deliberação específica da ARSESP.

**Quadro 9 - Prazos de atendimento dos serviços.**

| SERVIÇO                                                            | PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS SOLICITAÇÕES |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ligação de água                                                    | 5 dias úteis                            |
| Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água                     | 24 horas                                |
| Falta d'água local ou geral                                        | 24 horas                                |
| Ligação de esgoto                                                  | 5 dias úteis                            |
| Desobstrução de redes e ramais de esgotos                          | 24 horas                                |
| Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação | 5 dias úteis                            |
| Verificação da qualidade da água                                   | 12 horas                                |
| Restabelecimento do fornecimento de água                           | 24 horas                                |
| Ocorrências de caráter comercial                                   | 24 horas                                |

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

302

$$\text{FATOR 1} = \frac{(\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100)}{(\text{Quantidade total de serviços realizados})}.$$

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:
  - a) Atendimento em escritório do prestador;
  - b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;
  - c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

- d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador de serviço.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os valores apresentados no Quadro 10.

**Quadro 10 - Estruturas de atendimento ao público.**

| ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO | VALOR |
|--------------------------------------|-------|
| 1 (uma) ou menos estruturas          | 0     |
| 2 (duas) ou 3 (três) das estruturas  | 0,5   |
| 4 (quatro) estruturas                | 1     |

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:
- a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os valores apresentados no Quadro 11.

**Quadro 11 - 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:

$$\text{IEPSP} = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

304

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 2015 são:

- De 2015 a 2019 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2020 - IEPSP = Adequado – Bom.

- **Índice de Satisfação do Cliente:**

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

305

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

- I – Ótimo;
- II – Bom;
- III – Regular;
- IV – Ruim;
- V – Péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pelo

prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2015 são:

- A partir de 2016 ISC até 2018 = 70%;
- A partir de 2018, ISC superior a 90%.

### 32.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001):

$$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da Prefeitura}}$$

306

- Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006):

$$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$$

- Receita arrecadada *per capita*;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005):

$$\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$$

- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001):

$$\frac{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$$

- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007):

$$\frac{\text{quantidade de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$$

- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010):

$$\frac{\text{quantidade de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$$

### 32.2.1. Indicadores sobre Resíduos Urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015):

$$\frac{\text{população total atendida declarada}}{\text{população total do município}}$$

- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016):

$$\frac{\text{população urbana atendida declarada}}{\text{população urbana}}$$

- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada *per capita* de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;

- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo CETESB, que classifica os aterros segundo suas condições;
- Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – IGR, desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA);
- Avaliação da existência de licenciamento ambiental das atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos;
- Avaliação da existência de ações fiscalizadoras.

Ainda, ressalta-se que, além dos indicadores aqui abordados, o município pode buscar outras fontes de avaliação, tais como os que foram propostos no trabalho realizado por Camargo (2014) o qual aborda indicadores específicos para o município de Bragança Paulista.

#### **32.2.2. Indicadores de Resíduos de Serviços de Saúde**

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

308

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada *per capita* (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

#### **32.2.3. Indicadores de Resíduos da Construção Civil**

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

#### **32.2.4. Indicadores Relativos a Deposições Irregulares de Resíduos**

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;

- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

#### **32.2.5. Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa**

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

309

#### **32.2.6. Indicadores Relativos à Inclusão Social dos Catadores**

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios;

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

### 32.3. 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 Bragança Paulista para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB e do PMGIRS.

310

- **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<sub>1</sub>: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

- IE<sub>2</sub>: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

- **Indicadores Operacionais (IO):**

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO<sub>1</sub>: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

- **Indicadores do Grau de Impermeabilização do Solo (IU):**

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

311

- IU<sub>1</sub>: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização, o valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IU_1 = \frac{\text{vazão máxima posterior à urbanização}}{\text{vazão máxima anterior à urbanização}} (\%)$$

- **Indicadores do Grau de Cobertura Vegetal (IV):**

Estes indicadores possuem a função de acompanhar e auxiliar a proposição de medidas para melhoria da cobertura vegetal do município.

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica:

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_2 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

- **Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):**

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG<sub>1</sub>: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} \text{ (reclamações/período)}$$

- IG<sub>2</sub>: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IG_2 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$

312

- **Indicadores de Gestão de Eventos Hidrológicos Extremos (IEE):**

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} \text{ (unidades/km}^2\text{)}$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações fluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} \text{ (unidades/km)}$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} \text{ (ocorrências/ano)}$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

### 33. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência pode ser entendida como uma situação de risco com potencial de ocorrência, inerente às atividades, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais, e que ocorrendo se transformará em uma situação de emergência. Diz respeito a uma eventualidade, possibilidade de algo acontecer ou não.

Já a emergência é um evento não programado de grande proporção, capaz de causar fatalidade ou outros danos graves às pessoas, às instalações, ao meio ambiente e à comunidade, podendo trazer prejuízo de ordem econômica, moral, social e/ou comprometimento a imagem da empresa.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contém informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

314

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.

No caso do estabelecimento de regras de atendimento em situações críticas, ficará à cargo da concessionária prestadora de serviços a elaboração dos procedimentos, tendo-se em vista a particularidade de cada evento. Também caberá a concessionária, em acordo com a agência reguladora e fiscalizadora a estipulação de mecanismos tarifários de contingência, sendo que os mesmos devem respeitar a legislação vigente.

### **33.1. 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.

316

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.

#### **33.1.1. 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 12 são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas medidas de contingência.

**Quadro 12 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.**

| OCORRÊNCIA                            | CAUSAS POSSÍVEIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PLANO DE CONTINGÊNCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 - Falta de Água Generalizada</b> | - 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.<br>- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.<br>- Mobilização de frota de caminhões pipa.<br>- Solicitar ajuda a cidades vizinhas.                                                                                                            |
|                                       | - Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.<br>- Inundação das Estações de Tratamento de Água paralisado o processo de tratamento de água.<br>- Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta. | - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.<br><br>- Reparo das instalações danificadas.<br><br>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.<br><br>- 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.<br>- Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.<br>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.<br>- Mobilização de frota de caminhões pipa.                                                    |
|                                       | - Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.                                                                                                                                                                                                                | - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.<br>- Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.<br>- Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.<br>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. |
|                                       | - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.                                                                                                                                                                                                                                                                         | - Implementação do PAE Cloro.<br>- Mobilização de Equipe de Manutenção.<br>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                                                                                                                                                                  |
|                                       | - Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - Mobilização de Equipe de Manutenção.<br>- Reparo das instalações danificadas.<br>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.<br>- Comunicação à Polícia.                                                                                                                                              |

**Continuação Quadro 11.**

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 - Falta de Água Parcial ou Localizada</b>            | - Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.</li> <li>- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.</li> <li>- Mobilização de frota de caminhões pipa.</li> <li>- Implementação de rodízio de abastecimento.</li> </ul>                                                                                                                     |
|                                                           | - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.</li> <li>- Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.</li> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.</li> <li>- Mobilização de frota de caminhões pipa.</li> </ul>                                                                    |
|                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.</li> <li>- Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.</li> <li>- Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de Equipe de Manutenção.</li> <li>- Reparo das instalações danificadas.</li> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.</li> <li>- Mobilização de frota de caminhões pipa.</li> <li>- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.</li> <li>- Promover transferência de água entre setores de abastecimento.</li> </ul> |
| <b>3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água.</li> <li>- Extravasamento de reservatórios de água.</li> <li>- Rompimento de reservatórios de água.</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de Equipe de Assistência Social.</li> <li>- Mobilização de Equipe de Manutenção.</li> <li>- Reparo das instalações danificadas.</li> <li>- Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.</li> </ul>                                                                                                                                                   |

318

**\*Mecanismos Tarifários de Emergência:** Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, conforme segue:

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Parágrafo único. A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

### 33.1.2. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Esgotamento

#### Sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provocam danos à população residente e/ou ao meio ambiente.

No Quadro 13 a seguir são apresentadas as situações mais significativas envolvendo o sistema de esgotamento sanitário, com respectivas ações de contingência.

**Quadro 13 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.**

| OCCORRÊNCIA                                                                        | 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. |
|                                                                                    | - Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.                                   | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Ações de vandalismo nas instalações de processo.                                | - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.                                                |
| 2 - Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias                             | - Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | - Mobilização de Equipe de Manutenção.                                                       |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Instalação de equipamentos reserva.                                                        |
| 3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários | - Rompimento de travessias.                                                       | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais.                                 | - Mobilização de Equipe de Manutenção.                                                       |
|                                                                                    | - Erosões de fundos de vale.                                                      | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Mobilização de Equipe de Manutenção.                                                       |
| 4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis                                    | - Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto.             | - Comunicação à vigilância sanitária.                                                        |
|                                                                                    | - Obstruções em coletores de esgoto.                                              | - Desobstrução da rede coletora.                                                             |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Execução dos trabalhos de limpeza.                                                         |
|                                                                                    | - Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
| 5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros                                 | - Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários.  | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Extravasamento de estações elevatórias de esgoto.                               | - Mobilização de Equipe de Manutenção.                                                       |
|                                                                                    | - Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                         | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |
|                                                                                    | - Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento. | - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.                                              |

### **33.1.3. 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.

320

No Quadro 14 a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

**Quadro 14 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.**

| OCORRÊNCIA                                                                            | AÇÃO DE CONTINGÊNCIA                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SERVIÇO DE VARRIÇÃO</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. Paralisação do Sistema de Varrição                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionar os funcionários da Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.</li> <li>- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.</li> </ul> |
| <b>SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>DESTINAÇÃO FINAL</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança;</li> <li>- Acionamento do Corpo de Bombeiros.</li> </ul>                                                                                                                             |
| <b>TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis;</li> <li>- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.</li> </ul>                                                                                                |
| <b>PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. Tombamento de árvores                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos;</li> <li>- Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica;</li> <li>- Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil</li> </ul>                                                                    |
| <b>CAPINA E ROÇADA</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8. Paralisação do serviço de capina e roçada                                          | - Nomear equipe operacional da Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.                                                                                                                                                         |

321

#### **33.1.4. 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 15 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 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.**

| OCORRÊNCIA                                                                                        | AÇÃO DE CONTINGÊNCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROBLEMAS NA REDE DE DRENAGEM</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar o uso do solo previsto para região.</li> <li>- Comunicar a Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo.</li> <li>- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar a Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência.</li> <li>- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar a Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência.</li> <li>- Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem.</li> <li>- Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.</li> <li>- Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).</li> <li>- 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.</li> </ul> |
| 6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo.</li> <li>- Comunicar o setor responsável (Secretaria Municipal de Trânsito e Segurança, Obras, Defesa Civil, etc.) para verificação de danos e riscos à população.</li> <li>- Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.</li> </ul>                                                                                                                                                        |

323

### 33.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o PMSB e PMGIRS preveem os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

### **33.3. 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.

324

### **33.4. 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.

### **33.5. 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.

325

### **33.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO**

#### **33.6.1. 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.

326

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.

327

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 trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se refere às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como

por exemplo o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a Sabesp em São Paulo, Sanasa em Campinas, a Copasa em Minas Gerais e a Casan em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

No presente caso, no município de Bragança Paulista 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.

329

### **33.6.2. Plano de Gestão de Riscos a Escorregamentos, Inundações e Erosão**

No Estado de São Paulo, a gestão de riscos relacionados às chuvas intensas, tal como os escorregamentos, inundações e erosão, segue as diretrizes do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN), instituído pelo Decreto Estadual nº 57.512/2011, em consonância com a Lei Federal de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012).

Dentre os diversos instrumentos de gestão de risco previstos no PDN, já implantados no Estado de São Paulo, cita-se:

- Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência;
- Mapeamentos de Áreas de Risco e Escorregamentos, Inundações e Erosão;
- Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR).

Para cada um destes itens é apresentado a seguir um resumo conceitual.

### **A. Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência - PPDC**

O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), contra desastres decorrentes das precipitações pluviométricas ou Plano de Contingência, tem por objetivo principal estabelecer uma série de atividades para a equipe municipal, de modo a, em situações de risco, reduzir a possibilidade de perdas materiais e humanas decorrentes de deslizamentos de terra e inundações.

A concepção do PPDC baseia-se na possibilidade de serem tomadas medidas anteriormente à deflagração de deslizamentos e inundações, a partir da previsão de condições potencialmente favoráveis à sua ocorrência, por meio do acompanhamento dos seguintes parâmetros: precipitação pluviométrica, previsão meteorológica e observações realizadas a partir de vistorias de campo e trabalhos preventivos.

O PPDC é ativado nos períodos de chuvas que vai de outubro a março, quando aumenta a probabilidade de ocorrências de acidentes.

Em função da avaliação dos riscos envolvidos em cada evento e sua gravidade, são estabelecidos quatro níveis de alerta – Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo.

330

O PPDC é um dos requisitos para que o município tenha acesso ao “Programas da Secretaria da Habitação para Áreas de Risco. Os Planos Preventivos de Defesa Civil são coordenados pela da CEDEC (Casa Militar).

### **B. Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão**

O mapeamento de áreas de risco consiste em um conjunto de análises quantitativas e qualitativas de superfície, identificando os processos relacionados aos movimentos de massa e inundações/enchentes, a vulnerabilidade das ocupações e a probabilidade de ocorrência dos eventos estudados, resultando em um zoneamento (setorização) e classificação do risco em graus: Baixo, Médio, Alto e Muito Alto. Posteriormente, a cada um dos setores identificados, são sugeridas ações mitigadoras do risco através de medidas estruturais (obras) e não estruturais (planos preventivos, remoções definitivas ou temporárias).

A partir de 2010, foram incorporados aos mapeamentos de riscos estudos direcionados à identificação dos perigos com o objetivo de também subsidiar ações de planejamento do uso do solo, no sentido de se evitar o surgimento de novas áreas de risco.

O mapeamento cartográfico tem sido feito pelo IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas através de contrato com Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do estado de São Paulo para a identificação das áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações.

O mapeamento de áreas de risco, é um dos requisitos para que o município tenha acesso ao “Programas da Secretaria da Habitação para Áreas de Risco”.

### **C. Planos de Gestão de Riscos a Escorregamentos, Inundações e Erosão.**

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) faz parte do “*Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários*”, através da “*Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários*”, sob a coordenação do Ministério das Cidades.

331

A Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários tem por objetivo “*o apoio aos Estados, municípios e ao DF na prevenção e erradicação de riscos socioambientais que atingem famílias de baixa renda, moradoras de assentamentos precários em localidades urbanas, por meio da transferência de recursos do Orçamento Geral da União para o treinamento e a capacitação de equipes municipais, o planejamento das ações de redução de risco e a articulação das ações dos três níveis de governo*”.

O plano de redução de risco é um instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária.

A realização do plano é feita seguindo, de maneira geral, as seguintes etapas:

1. Mapeamento das áreas de risco nos moldes da metodologia criada em 2007 pelo IPT em parceria com o próprio ministério, pela qual a classificação dos riscos é feita em quatro categorias – baixo, médio, alto e muito alto;

2. Indicação de medidas de intervenções estruturais, como obras de contenção, drenagens e retirada de moradias, e não-estruturais, como o planejamento da ocupação, a formação de Núcleos Municipais de Proteção e Defesa Civil e etc.;
3. Estimativa de valores para as intervenções estruturais; as medidas indicadas, como por exemplo as obras de drenagem e a construção de muros de contenção;
4. Levantamento das fontes de captação de recursos para dar suporte às intervenções;
5. Audiência pública: a Prefeitura coloca o plano em discussão com a sociedade, incluindo moradores e órgãos municipais e estaduais, com foco na questão das prioridades;
6. Curso de treinamento dos técnicos municipais: objetiva tornar a prefeitura autônoma para o uso das informações do relatório e capacitada para a atualização dos próximos mapeamentos.

O município de Bragança Paulista, até o momento, dispõe apenas do PMRR, elaborado pelo IPT. Quando da contratação de outros planos que o complementem, deve-se considerar as medidas do PSA, de forma que os planos sejam articulados durante a implementação.

## 34. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB e PMGIRS, foram considerados os diversos aspectos que constam em políticas, planos e programas existentes, no âmbito local, regional e nacional, que de alguma forma tenham influência nos quatro segmentos que compõem o saneamento básico e ambiental do município, com o intuito de que haja compatibilidade com as premissas e soluções previstas em cada um deles. Sendo recomendável que, junto ao PMSB, tais planos componham o arcabouço de instrumentos de apoio aos gestores municipais.

As principais políticas, planos e programas considerados, além das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010, são relacionados a seguir.

- **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2012:**

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 hidrográficas, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos;
- Enquadramento de corpos d’água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;
- Suscetibilidade à erosão;

- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para o diagnóstico e as proposições do presente PMSB.

- **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista:**

A macrometrópole paulista é definida como sendo a região constituída por quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina).

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDAHMP) diagnosticou a situação atual da disponibilidade hídrica na região da macrometrópole e prognosticou cenários futuros de aumento da demanda hídrica até o horizonte do ano de 2035. Para estes cenários foram propostas intervenções estruturais e institucionais para atendimento das demandas ao longo até o horizonte do plano.

334

- **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS):**

O presente plano dará atendimento também à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010.

- **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.

## 35. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT-NBR 12211. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em Outubro de 2014.

ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 2. ed. São Paulo: PHD, 2000. v. 1. 568 p.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

DAEE. Instrução Técnica DPO nº 006.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/> Acesso em Outubro de 2014.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico de Educação Ambiental em Resíduos Sólidos. Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002\\_relatorio\\_educacao\\_ambiental.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002_relatorio_educacao_ambiental.pdf). Acesso em Outubro de 2012.

RECESA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Esgotamento Sanitário: operação e manutenção dos sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do profissional em Treinamentos – Nível 2. Belo Horizonte. Disponível: <http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanitário.pdf>. Acesso em Outubro de 2014.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. Cartilha de Saneamento. Planos Municipais ou Regionais. São Paulo. Disponível em: [http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha\\_de\\_saneamento.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_de_saneamento.pdf). Acesso em Outubro de 2014.

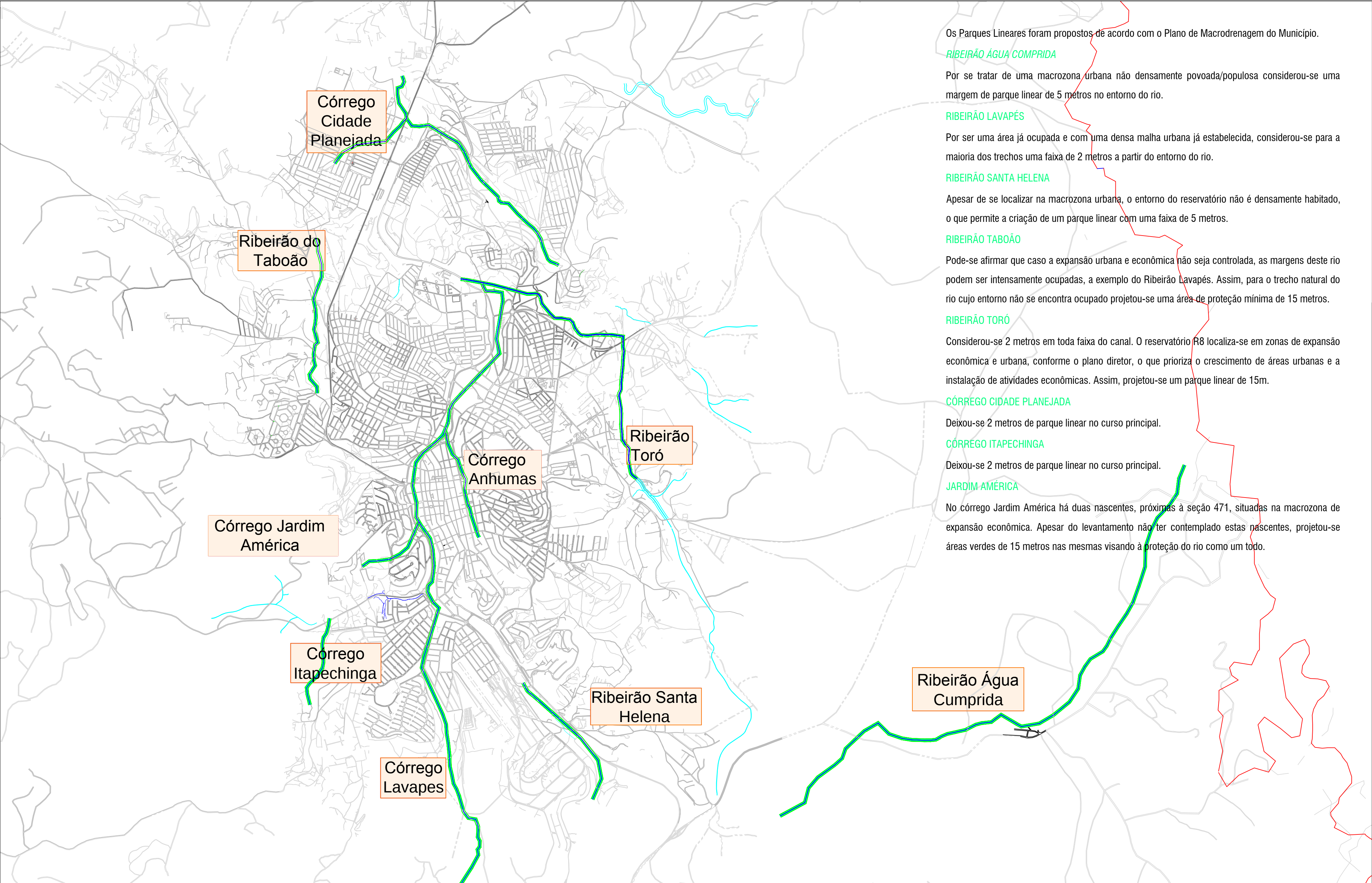
## 36. PEÇAS GRÁFICAS

Parques Lineares – Tratamento de Fundo de Vale.

## 37. ANEXOS

Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB.

Anexo II – Memorial de Cálculo.



Os Parques Lineares foram propostos de acordo com o Plano de Macrodrenagem do Município.

**RIBEIRÃO ÁGUA COMPRIDA**

Por se tratar de uma macrozona urbana não densamente povoada/populosa considerou-se uma margem de parque linear de 5 metros no entorno do rio.

**RIBEIRÃO LAVAPÉS**

Por ser uma área já ocupada e com uma densa malha urbana já estabelecida, considerou-se para a maioria dos trechos uma faixa de 2 metros a partir do entorno do rio.

**RIBEIRÃO SANTA HELENA**

Apesar de se localizar na macrozona urbana, o entorno do reservatório não é densamente habitado, o que permite a criação de um parque linear com uma faixa de 5 metros.

**RIBEIRÃO TABOÃO**

Pode-se afirmar que caso a expansão urbana e econômica não seja controlada, as margens deste rio podem ser intensamente ocupadas, a exemplo do Ribeirão Lavapés. Assim, para o trecho natural do rio cujo entorno não se encontra ocupado projetou-se uma área de proteção mínima de 15 metros.

**RIBEIRÃO TORÓ**

Considerou-se 2 metros em toda faixa do canal. O reservatório R8 localiza-se em zonas de expansão econômica e urbana, conforme o plano diretor, o que prioriza o crescimento de áreas urbanas e a instalação de atividades econômicas. Assim, projetou-se um parque linear de 15m.

**CÓRREGO CIDADE PLANEJADA**

Deixou-se 2 metros de parque linear no curso principal.

**CÓRREGO ITAPECHINGA**

Deixou-se 2 metros de parque linear no curso principal.

**JARDIM AMÉRICA**

No córrego Jardim América há duas nascentes, próximas à seção 471, situadas na macrozona de expansão econômica. Apesar do levantamento não ter contemplado estas nascentes, projetou-se áreas verdes de 15 metros nas mesmas visando à proteção do rio como um todo.

**Ribeirão Água Cumprida**

|                                                                                                                           |                                                                                       |  |                  |                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                |                      |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| OBSERVAÇÕES<br><br>DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA. |  |  |                  | FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ<br>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E<br>PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS<br>CONTRATO Nº 25/2013 |                                            | <br> | REV.<br>0            | FL.<br>01/01 |
|                                                                                                                           | DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN                                                          |  | 23/09/2015       |                                                                                                                                                             | Nº DESENHO<br>D.156.056.041.15             |                                                                                                                                                                                |                      |              |
|                                                                                                                           | PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES                                                       |  | 23/09/2015       |                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                |                      |              |
|                                                                                                                           | APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE                                                     |  |                  |                                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                |                      |              |
|                                                                                                                           | ASS.:                                                                                 |  | CREA: 5060517321 | 23/09/2015                                                                                                                                                  | ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA |                                                                                                                                                                                | ESCALA<br>SEM ESCALA |              |
|                                                                                                                           |                                                                                       |  |                  | SUB-ÁREA PROJ.:                                                                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                |                      |              |



**ANEXO I – PROGRAMAS  
GOVERNAMENTAIS DE  
INTERESSE AO PMSB**

## SUMÁRIO

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                 | 2  |
| 2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS.....      | 4  |
| 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 49 |

## 1. INTRODUÇÃO

Neste anexo são apresentados alguns programas governamentais considerados como importantes fontes de recurso para a implementação das medidas propostas no PMSB, de forma a abordar os 4 módulos componentes do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem.

No âmbito federal as competências de repasse de recursos às iniciativas de saneamento estão assim distribuídas:

- Quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o atendimento aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins;
- Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Para os municípios com população de até 50 mil habitantes, o atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU), é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

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

3

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).

4

## 2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS

### - PROGRAMAS NO ÂMBITO DO GOVERNO FEDERAL:

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.**
  - A1. Programa Saneamento para Todos;
  - A2. Programa 2068 - Saneamento Básico;
  - A3. Programa 2054 - Planejamento Urbano ("Pró-Municípios");
  - A.4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres;

- A.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana;
- A.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários;
- A.7 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.
  
- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.**
  - B1. Programa Água para Todos;
  - B2. Programa 2051 – Oferta de Água.
  
- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.**
  - C1. Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública;
  - C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos;
  - C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental;
  - C4. Programa Nacional de Saneamento Rural.
  
- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**
  - D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana;
  - D2. Programa Nacional de Florestas;
  - D3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.
  
- **OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS.**
  - E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS;
  - E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública;
  - E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES;
  - E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça.

**- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO:**

- F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;

- F2. Programa Sanebase;
- F3. Programa Água Limpa;
- F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA;
- F5. Programa Estadual Água é Vida;
- F6. Programa Melhor Caminho;
- F7. Programa Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e 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.

6

#### **- 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 a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- **Desenvolvimento institucional**

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

- a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.
- b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- **Manejo de águas pluviais**

Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

8

- **Manejo de resíduos sólidos**

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- MDL, no âmbito do Tratado de Quioto.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

- **Preservação e recuperação de mananciais**

Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- **Estudos e projetos**

Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

**Condições de financiamento:**

Contrapartida Mínima:

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento.

**Requisitos nas Modalidades para Financiamento:**

- **Abastecimento de Água:**
  - Indicador de Perdas > 50%: Não Financiável projeto para aumento de produção;

- Indicador de Perdas entre 30% e 50%: Financiável quando acompanhado de Programa de Redução de Perdas.
- **Manejo de Águas Pluviais:**
  - Custo dos itens de manejo de águas pluviais  $\geq 50\%$  do valor do empréstimo;
  - Custo dos itens de pavimentação  $\leq 35\%$  do valor do empréstimo;
- **Manejo de Resíduos da Construção Civil:**
  - Existência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
- **Preservação e Recuperação de Mananciais:**
  - Existência de Plano de Recuperação e Preservação de Manancial.

## **A2. Programa 2068 - Saneamento Básico**

O programa foi formatado com base na adoção de medidas de caráter estrutural e estruturante, que visam atender os seguintes objetivos principais:

10

- **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:**

11

- Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

**Destinatários:** Municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

**Fonte de Recursos:** Orçamento Geral da União (OGU).

**Responsável pelo Programa:** Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

**Poder Público Local:** elaboração de propostas e de documentação técnica.

**Formas de Acesso:** emendas parlamentares ou seleção pública do PAC, por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades.

### **A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")**

Este programa tem como objetivo fortalecer a gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social, através das seguintes ações de caráter geral:

- Ações voltadas para municípios de pequeno, médio e grande portes;
- Ações de melhoria da infraestrutura urbana em suas diversas modalidades (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, e complementações).

12

#### **Objetivo Específico:**

- Fortalecimento da gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social.

**Modalidades Apoiadas Pela SNSA:** implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

**Fonte de Recursos:** Orçamento Geral da União (OGU).

**Destinatários:** Estados, Municípios e o Distrito Federal.

**Poder Público Local:** elaboração de proposta e de documentação técnica.

**Forma de Acesso:** emendas parlamentares.

### **A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres**

**Ações a Cargo do Ministério da Integração Nacional:** As ações do Ministério da Integração Nacional, através das secretarias: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH, visam atender os seguintes objetivos:

Objetivos do Programa:

- Promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais;
- Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes da SEDEC em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando a prevenção de desastres;
- Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais;
- Promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional;
- Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, erosões marítimas e fluviais, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil;
- Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo.

13

**Ações a Cargo do Ministério das Cidades:** No Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, a SNSA apoia a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental, visando atender os seguintes objetivos:

- Promoção da prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas e deslizamentos;

- Gestão sustentável do manejo das águas pluviais com ações estruturais (obras) e não-estruturais (planejamento) dirigidas à recuperação de áreas úmidas e prevenção, controle e minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

#### **Modalidade: Apoio Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais – Sistemática 2012**

Na modalidade “Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais”, conforme Sistemática 2012, elaborada pela SNSA, o Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável a drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes e inundações urbanas e ribeirinhas.

#### **Municípios Elegíveis:**

Municípios com população total superior a 50 mil habitantes, nas formas definidas pela Fundação IBGE no censo 2010; municípios integrantes de Regiões Metropolitanas legalmente instituídas; os integrantes de Regiões Integradas de Desenvolvimento.

14

#### **Origem dos Recursos:**

Os recursos financeiros poderão ser provenientes das seguintes fontes: Orçamento Geral da União (OGU), constantes na Lei Orçamentária Anual (LOA; Contrapartida dos Estados, Distrito Federal e Municípios; Outras fontes que vierem a ser definidas.

#### **Contrapartida:**

Para os empreendimentos apoiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2, o Governo Federal dispensa o aporte da contrapartida obrigatória. Para os demais casos, deverão ser observadas as orientações e os percentuais estabelecidos no Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, em vigência.

#### **Modalidades do Investimento:**

- Reservatório de amortecimento de cheias;

- Parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou na área para infiltração de águas pluviais;
- Recuperação de áreas úmidas (várzeas);
- Banhados construídos (*wetlands*);
- Restauração de margens;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Renaturalização de rios ou córregos;
- Bacias de contenção de sedimentos;
- Dissipadores de energia;
- Adequação de canais para retardamento do escoamento;
- Desassoreamento de rios e córregos;
- Canalização de córregos, quando associada a obras e ações estruturais e não-estruturais, que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
- Sistemas para aproveitamento das águas pluviais;
- Controle de enchentes e erosões provocadas pelos efeitos da dinâmica fluvial, incluindo a construção de espigões, muros de proteção, diques de contenção e outros tipos de obras a serem indicadas ou definidas nos estudos e projetos;
- Obras de microdrenagem complementares às modalidades acima;
- Ações para a viabilização das obras.

15

#### **A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana**

**Área temática:** Desenvolvimento Urbano.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Ministério das Cidades.

**Objetivo/Finalidade:** Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal. O Programa tem como base os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, de forma a garantir o direito à cidade e à inclusão social.

**Instituições/Entidades elegíveis:** Municípios e o Distrito Federal.

**Agente Financeiro:** Caixa Econômica Federal

**Instrumento jurídico para formalização:** Contrato de Repasse de Recursos.

**Condições para aderir ao Programa:** O município deve encaminhar um plano de trabalho ao Ministério das Cidades. Verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, é formalizado contrato de repasse entre a Caixa Econômica Federal e o município.

**Contrapartida:** Recursos financeiros, patrimoniais ou técnicos. O valor da contrapartida é definido em conformidade com a LDO vigente e leva em consideração também o IDH municipal.

#### **A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários**

**Área temática:** Desenvolvimento Urbano

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Ministério das Cidades

**Objetivo/Finalidade:** Apoiar estados, Distrito Federal e municípios na execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

**Instituições/Entidades elegíveis:** Estados, Distrito Federal e municípios.

**Agente Financeiro:** Caixa Econômica Federal

**Instrumento jurídico para formalização:** Contrato de Repasse/Termo de Compromisso.

**Condições para aderir ao Programa:** O Programa pode ser acessado por emenda parlamentar ou por seleção pública. Para o processo de seleção pública, os estados, Distrito Federal e municípios devem integrar o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS e posteriormente encaminhar proposta em meio eletrônico em período definido pelo Ministério das Cidades.

**Contrapartida:** O Ministério das Cidades define a contrapartida em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente para o período.

**Observações:** As ações do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU), para repasse a estados, Distrito Federal e municípios, são:

- 1) Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários, sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Habitação – SNH;
- 2) Apoio à Urbanização de Assentamentos Precários – Projetos Prioritários de Investimentos (PPI) para intervenções em favelas. Os PPIs são projetos voltados para municípios integrantes de regiões metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (RIDE), capitais de estado ou municípios de grande porte cuja população total seja superior a 150 mil habitantes ou que, por sua atividade econômica ou infraestrutura logística, possuam raio de influência regional, sob responsabilidade da SNH;
- 3) Apoio a Projetos de Saneamento Ambiental em Assentamentos Precários (PAT/PROSANEAR), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA;
- 4) Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários e Apoio a Projetos de Regularização Fundiária Sustentável de Assentamentos Informais em Áreas Urbanas (Papel Passado), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Programas Urbanos – SNPU.

17

## **B. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**

### **B1. Programa Água para Todos**

**Objetivo:** O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, no âmbito do Ministério da Integração Nacional – MI, foi instituído por meio do Decreto Federal nº 7.535/2011, concebido e aprovado no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, regido pelo Decreto Federal nº 7.492/2014.

O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** A responsabilidade pelo programa fica a cargo do Ministério da Integração Nacional. No âmbito do Ministério da Integração Nacional, o Programa Água para Todos é gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional – SDR, a quem cabe a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de suas ações. Conta com um Comitê Gestor Nacional, composto pelo Ministério da Integração Nacional, que o coordena, pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Saúde, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG) e a Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar (Fetraf-Brasil/CUT). Também fazem parte do Comitê, como membros convidados, a Agência Nacional de Águas, a Fundação Banco do Brasil e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

**Instrumento jurídico para formalização:** Convênio, contratos de repasse, termos de cooperação, ajustes ou outros instrumentos congêneres.

**Padronização de Objetos:** As tecnologias apoiadas pelo programa foram padronizadas como segue.

- Sistemas coletivos de abastecimento de água: tecnologias que incluem a captação, adução, tratamento (quando necessário), reservação e distribuição de água oriunda de corpos d'água, poços ou nascentes;
- Barreiros ou pequenas barragens: pequenas contenções para captação de água da chuva que visam atender à carência de água para produção agrícola e dessedentação animal;
- Cisternas de consumo: reservatórios para captação de água pluvial destinada ao consumo humano.

**Metas do Programa:** As metas iniciais estabelecidas pelo programa foram:

- Instalação de 750 mil cisternas, no período de julho de 2011 a dezembro de 2014, sendo 450.000 cisternas de placas e 300.000 cisternas de polietileno;
- Implantação de 6.000 Sistemas Coletivos de Abastecimento de Água e 3.000 Barreiros (ou pequenas barragens).

**Prioridades de atendimento:** Respeitadas as diretrizes do Programa para a definição das prioridades de atendimento, os envolvidos deverão observar:

- População em situação de extrema pobreza, conforme definido no art. 2º do Decreto nº 7.492/2011, e pobreza, com renda mensal per capita de até R\$ 140,00 (cento e quarenta reais);
- Municípios que, entre os anos de 2003 a 2012, recorrentemente foram reconhecidos pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, deste Ministério, em Situação de Emergência ou Calamidade Pública por conta de estiagem, seca ou similar;
- Municípios em que a população rural, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, não possua acesso adequado (quantitativa ou qualitativamente) às fontes hídricas para consumo humano ou dessedentação animal.

## **B2. Programa 2051 – Oferta de Água**

19

**Objetivos do Programa:** Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

### **Metas do objetivo selecionado:**

- Regularizar a oferta de água para os sistemas de abastecimento.
- **Objetivo:** Revitalizar infraestruturas hídricas existentes, de forma a preservar ou ampliar suas capacidades, sua segurança e sua vida útil e reduzir perdas decorrentes de questões estruturais.

### **Metas do objetivo selecionado:**

- Revitalizar infraestruturas hídricas.
- **Objetivo:** Formular a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica e elaborar seus principais instrumentos, de forma a organizar o setor e a atuação do Estado.

### **Metas do objetivo selecionado:**

- Diagnosticar a situação de operação e segurança física de infraestruturas hídricas;
- Elaborar marcos legal e institucional para a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica;
- Elaborar o Plano Nacional de Segurança Hídrica

- Implementar a gestão do Projeto de Integração do São Francisco

**Responsável Pelo Programa:** Ministério da Integração Nacional/ Secretaria de Infraestrutura Hídrica.

### **B3. PROGRAMA AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA/A3P**

**Área temática:** Meio Ambiente.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Ministério do Meio Ambiente

**Objetivo/Finalidade:** A A3P é um Programa que visa implementar a gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo. A A3P tem como princípios a inserção dos critérios ambientais na gestão governamental; que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratação de serviços pelo Governo até uma gestão adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados; tendo como principal objetivo a melhoria na qualidade de vida no ambiente de trabalho.

O Programa tem como diretriz a sensibilização dos gestores públicos para as questões socioambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades administrativas por meio da adoção de ações que promovam o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, o manejo adequado e a diminuição do volume de resíduos gerados, ações de licitação sustentável/compras verdes e ainda o processo de formação continuada dos servidores públicos.

**Instituições/Entidades elegíveis:** A A3P pode ser desenvolvida em todos os níveis da administração pública, na esfera municipal, estadual e federal em todo o território nacional.

**Agente Financeiro:** Não há.

**Instrumento jurídico para formalização:** Termo de Adesão.

**Condições para aderir ao Programa:** O Termo de Adesão é o instrumento de compromisso para implantação da A3P nas instituições públicas, celebrado entre os interessados e o MMA, e tem por finalidade integrar esforços para desenvolver projetos destinados à implementação da A3P.

**Contrapartida:** Não envolve recursos financeiros.

## **C. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE**

### **C1.Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública**

**Responsável pelo Programa:** Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

**Municípios Elegíveis:** Municípios com população abaixo de 50.000 Habitantes, exceto de Regiões Metropolitanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (Ride).

#### **Ações do Programa:**

- **Ação 10GD:** Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras que visem garantir o abastecimento da população com água potável, compreendendo captações, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Poços, Redes de Distribuição, ETA, Reservatório, Elevatória, etc.
- **Ação 10GE:** Implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras necessárias à coleta, tratamento e disposições adequadas dos efluentes, compreendendo rede coletoras, interceptoras, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: ETE, rede coletora, elevatória de esgoto, construção de lagoas de estabilização, etc.
- **Ação:** Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes) e ao Desenvolvimento Científico -Tecnológico.
- **Ação:** Apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes). Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estudos e pesquisas.

- **Ação:** Dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas visando à prevenção e controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Módulos sanitários, fossas (sépticas, absorventes, etc.), Cisternas, etc.
- **Ação 10GG:** Apoiar, técnica e financeiramente, os estados e municípios na implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos para prevenção e controle de agravos nas áreas mais carentes do país e com população inferior a 50.000 habitantes, preferencialmente, nos municípios acometidos de incidência da dengue. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: aterro sanitário, usina de triagem e compostagem, aquisição de veículos e equipamentos, encerramento de lixões, etc.
- **Ação:** Propiciar resolubilidade em áreas rurais, tradicionais e especiais (assentamentos da reforma agrária, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas, ribeirinhos, dentre outras) para problemas de saneamento, prioritariamente o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, bem como a implantação de oficina municipal de saneamento, visando à prevenção e ao controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e MSD (domiciliar e/ou coletivo).
- **Ação:** Implantar e melhorar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas visando à prevenção e controle de doenças e agravos, em aglomerados urbanos, em municípios localizados em área endêmica, com transmissão urbana. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Galerias de águas pluviais, retificação de canais, igarapés.

22

## **C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos**

**Responsável pelo Programa:** Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

**Municípios Elegíveis:** Municípios que não sejam pertencentes à região metropolitana ou Região Integrada e Desenvolvimento Econômico (RIDE); Consórcios públicos constituídos pela maioria simples de municípios com população de até 50 mil habitantes.

**Ações do Programa:**

- **Ação:** Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais, objetivando aumentar a produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, acompanhados do desenvolvimento de atividades educativas, informativas e de comunicação, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estão submetidos.

- **Itens Financiáveis:** O programa de manejo de RSU da Funasa apoia a execução de infraestrutura e aquisição de veículos e equipamentos para implantação e/ou melhorias nos sistemas convencionais de gerenciamento de rejeitos, com a coleta e disposição adequada em aterros sanitários, sistemas de gerenciamento de reciclagem com a coleta e manejo em unidades de recuperação de recicláveis e sistemas de compostagem com a coleta e manejo em unidades de compostagem.

Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Galpão de triagem, equipamento para operacionalização e caminhão.

23

### **C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental**

**Responsável pelo Programa:** Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) /Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

#### **Ações do Programa:**

- **Ação:** Apoio ao Controle da Qualidade da Água para o Consumo Humano. Objetiva apoiar técnica e financeiramente os responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água visando a melhoria dos procedimentos de controle da qualidade da água e o atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente. Proporcionar o financiamento da implantação de unidades de fluoretação da água. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Unidade Móvel para Controle da Qualidade da Água (UMCQA).

- **Ação:** Fortalecimento da Saúde Ambiental para redução dos riscos à Saúde Humana em municípios com menos de 50.000 habitantes. Através da estruturação e ampliação das ações de Saúde Ambiental. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Redução dos riscos à Saúde Humana.

#### **C4. Programa Nacional de Saneamento Rural**

O Programa Nacional de Saneamento Rural visa atender as determinações do Plano Nacional de Saneamento - PLAN SAB, aprovado em dezembro de 2013, que prevê a elaboração de três programas para sua operacionalização:

- Saneamento Básico Integrado;
- Saneamento Rural; e
- Saneamento Estruturante.

De acordo com o Plansab, a coordenação do Programa de Saneamento Rural é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

**Objetivo do Programa:** Promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais, visando à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação social.

**Linhas de Ações:** Medidas estruturais: Investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

**Metas:** As metas estabelecidas estão voltadas para a universalização de forma gradual e progressiva e terão como base referencial o déficit das condições de saneamento na área rural.

- Metas de curto prazo: projetadas para o período do PPA 2012-2015
- Metas de médio e longo prazo: 2020 e 2030 - a serem definidas
- Valor estimado Plansab (20 anos) – R\$14,0 bilhões

#### **D. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

##### **D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana**

**Área temática:** Desenvolvimento Urbano.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Ministério do Meio Ambiente.

**Objetivo/Finalidade:** Promover a modernização e a organização dos sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, com vistas a elevar a capacidade técnica, administrativa e gerencial do prestador de serviços e a qualidade dos serviços prestados à população. Possíveis produtos: Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem, apoio a consórcios; capacitação na gestão de resíduos sólidos; estudos para implementação de consórcios públicos nos estados. População localizada em áreas de maior concentração de pobreza do País e/ou de fragilidade físico-ambiental; em municípios de pequeno e médio porte, nas periferias de grandes centros e de regiões metropolitanas.

**Ações contempladas:**

- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Elaboração de Planos Estaduais e Regionais de Resíduos Sólidos);
- Destinação Final de Resíduos Sólidos (Projetos e Obras);
- Tratamento de Resíduos Sólidos (Implantação de Galpão de Triagem; fomento à cooperativa de catadores);
- Gestão Ambiental Urbana (Vulnerabilidades; Despoluição de mananciais urbanos);
- Capacitação de gestores estaduais e municipais.

25

**Instituições/Entidades elegíveis:** Estados, municípios e o Distrito Federal.

**Agente Financeiro:** Repasse direto (Orçamento Geral da União) ou recursos provenientes de agências multilaterais de crédito, FGTS, CAIXA e BNDES, por meio de linhas de crédito.

**Instrumento jurídico para formalização:** Convênios, Contrato e Termo de Cooperação.

**Condições para aderir ao Programa:** Investimentos em projetos e obras:

- Até 50.000 habitantes – FUNASA;
- Acima de 50.000 habitantes e regiões metropolitanas – MCidades;
- Entre 30.000 e 250.000 habitantes – FNMA/MMA.

Financiamento para cooperativas de catadores e implantação de sistema de limpeza pública: Qualquer extrato populacional – MCidades e BNDES.

Ações de desenvolvimento institucional (capacitação, gestão etc.): Para qualquer extrato populacional – Ministério do Meio Ambiente/SRHU.

Apoio para organização e desenvolvimento de cooperativas atuantes com resíduos sólidos: Para qualquer extrato populacional – Ministério do Trabalho e Emprego

**Contrapartida:** Mesmos critérios descritos na Lei de Diretrizes Orçamentárias – 2009.

## **D2. Programa Nacional de Florestas**

**Área temática:** Meio Ambiente.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Ministério do Meio Ambiente.

**Objetivo/Finalidade:** Promover a sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

**Instituições/Entidades elegíveis:** Instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos.

**Agente Financeiro:** Não há.

**Instrumento jurídico para formalização:** Contrato, Convênio ou Termo de Cooperação.

**Condições para aderir ao Programa:** Aprovação técnica do projeto proposto e inexistência de qualquer impedimento jurídico.

**Contrapartida:** Aporte de recursos financeiros exigidos das entidades públicas e recursos financeiros ou não-financeiros das entidades privadas sem fins lucrativos.

26

## **E. OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS**

### **E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ - ELETROBRÁS**

**Área temática:** Energia.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Eletrobrás.

**Objetivo/Finalidade:** Colaborar com as administrações municipais na identificação de oportunidades de redução das despesas com energia elétrica, fortalecendo competência municipal na gestão da energia elétrica.

**Instituições/Entidades elegíveis:** Municípios.

**Agente Financeiro:** Não há.

**Instrumento jurídico para formalização:** Convênio.

**Condições para aderir ao Programa:** Apresentação de Plano/Projeto e atendimento a pré-requisitos exigidos pela Lei n.º 8.666.

**Contrapartida:** Há contrapartida de cerca de 25%, que pode ser ou não financeira.

## **E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública**

**Área temática:** Gestão Pública.

**Órgão/Entidade responsável pelo Programa:** Controladoria Geral da União.

**Objetivo/Finalidade:** O Programa de Fortalecimento da Gestão Pública tem por objetivo contribuir para a boa e regular aplicação dos recursos públicos pelos entes federados brasileiros, por meio da capacitação de agentes públicos, da distribuição de bibliografia técnica e do fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

**Instituições/Entidades elegíveis:** Municípios e estados.

**Agente Financeiro:** Não há.

**Instrumento jurídico para formalização:** Declaração de Compromisso (para capacitações presenciais em municípios com até 50 mil habitantes).

**Condições para aderir ao Programa:** As ações de capacitação presencial são destinadas a municípios com até 50 mil habitantes, selecionados por sorteio, após prévia inscrição. Os cursos de educação a distância estão disponíveis para servidores de quaisquer esferas. A ação de fortalecimento dos controles internos está disponível para estados e municípios.

**Contrapartida:** O prefeito municipal firma compromisso na declaração, se comprometendo a apoiar as ações do Programa e a fornecer informações necessárias às decisões de caráter operacional e logístico.

27

## **E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES**

Projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social sem a exigência de reembolso.

Os itens passíveis de compor os projetos financiáveis pelo BNDES, são:

- **Abastecimento de água;**

- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- Macro drenagem.

**Beneficiários:** Empresas, pessoas físicas residentes no país, entes da Administração Pública, seja direta ou indireta, associações e fundações.

#### **E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça**

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, através de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

**Beneficiários:** Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

**Responsável pela Gestão:** Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos.

**Fonte dos Recursos:** Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDD. O FDD foi criado pela Lei 7.347/985, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos

#### **F. PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Os programas selecionados no âmbito do Estado de São Paulo, são descritos a seguir.

## **F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.**

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo (PEMH), é fruto de uma parceria entre o Governo do Estado de São Paulo e o BIRD, com o objetivo principal de promover o desenvolvimento rural sustentável para os pequenos agricultores.

O programa teve duas fases, sendo que a primeira ocorreu efetivamente no período 2000/2008 e a segunda se iniciou em 2010 e se estenderá até o ano de 2015.

Na primeira fase, o foco do PEMH foi o de reverter o grau de degradação ambiental que se encontrava muitas propriedades rurais do Estado de São Paulo, focando em práticas conservacionistas, recuperação de matas ciliares e combate à erosão no campo, além de apoio a mais de 400 associações de produtores formadas no período.

Foram desenvolvidas diversas ações entre as quais se pode destacar: incentivo às práticas agrícolas que minimizam a ocorrência de erosão, como o terraceamento do solo e plantio direto, fornecimento de mudas para o plantio de mata ciliar; cercas para o isolamento da área; fornecimento de equipamentos agrícolas que ajudam nas boas práticas agrícolas, tais como: semeadora de plantio direto, roçadeira, triturador de palha; distribuição de Kits de informática para associações de produtores; etc.

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado. Nesta segunda fase, o foco é o apoio às iniciativas de negócio para facilitar o acesso do agricultor ao mercado. Nesta fase, o programa está estruturado em 3 componentes e 5 subcomponentes, como segue:

- 1 - Apoio às Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares
  - 1.1 - Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares
  - 1.2 - Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais
- 2 - Fortalecimento das Instituições Públicas e Infraestrutura Municipal
  - 2.1 - Políticas Públicas, Monitoramento de Mercado e Extensão Rural
  - 2.2 - Fortalecimento da Infraestrutura Municipal
  - 2.3 - Sustentabilidade Ambiental
- 3 – Gestão do Projeto

A responsabilidade pela gestão do programa está dividida entre duas secretarias, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral – CATI e a Secretaria do Meio Ambiente, através da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR.

O objetivo de desenvolvimento do PDRS - Microbacias II – Acesso ao Mercado é aumentar a competitividade da agricultura familiar no Estado de São Paulo, melhorando simultaneamente a sua sustentabilidade ambiental. O Projeto tem como meta beneficiar diretamente 22.000 famílias de agricultores familiares integrantes de 300 organizações de produtores rurais e grupos tradicionais de indígenas e quilombolas.

O projeto, com duração de cinco anos, tem seu encerramento previsto para 30 de setembro de 2015, e orçamento total de US\$ 130 milhões, sendo US\$ 78 milhões provenientes do acordo de empréstimo 7.908-BR, com o Banco Mundial e US\$ 52 milhões de contrapartida do Governo do Estado. Deste orçamento, US\$ 45 milhões estão destinados a subvenções econômicas. A previsão é apoiar aproximadamente 300 iniciativas de negócio até o prazo final.

30

Maiores informações sobre o Programa Microbacias II podem ser encontradas no Manual Operacional do programa e respectivos anexos, disponíveis no site da CATI.

## **F2. Programa Sanebase.**

### **Objetivo**

Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

### **Elegibilidade**

Municípios cujos sistemas de água e esgotos sejam operados diretamente pelas Prefeituras Municipais ou por autarquias.

### **Responsabilidade**

Convênio entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e o município para transferência de recursos financeiros, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico.

### **Fonte de Recursos**

Tesouro do Estado.

### F3. Programa Água Limpa.

O Programa Água Limpa foi criado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2005, visando implantar sistemas de tratamento de esgotos, preferencialmente por lagoas de estabilização, em municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp ou concessionária privada e que despejam seus efluentes *in natura* nos córregos e rios locais.

#### Objetivos

O programa, visa atender os seguintes objetivos principais:

- Redução das taxas de mortalidade infantil;
- Melhoria dos índices de morbidade por doenças de veiculação hídrica;
- Recuperação da qualidade das águas interiores;
- Reversão da tendência de degradação dos cursos d'água.

31

#### Responsabilidades

Os entes envolvidos no Programa Água Limpa são: a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), a Secretaria Estadual da Saúde e as prefeituras dos municípios.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das estações de tratamento de esgotos e a implantação de emissários e estações elevatórias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários.

**Fonte de recursos:** Tesouro do Estado por repasse da Secretaria da Saúde para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

**Concepção de Tratamento de Esgoto Proposta pelo Programa:** O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação. Constituem três fases, em que o esgoto urbano é depurado pela ação de bactérias e algas, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Na primeira fase, na lagoa anaeróbia, o esgoto bruto (99% de água e 1% de resíduos sólidos) é composto por bactérias anaeróbias (que não necessitam de

oxigênio para viver). Em apenas cinco dias, as bactérias reduzem em 50% a carga poluidora. Esta etapa gera gás metano, que exala mau cheiro, e cria uma crosta na superfície que ajuda a manter as condições anaeróbias no meio líquido. Na segunda fase, na lagoa facultativa, ocorre o tratamento biológico, em que a decomposição da matéria orgânica é realizada por bactérias anaeróbias no fundo da lagoa, bactérias aeróbias (que necessitam oxigênio) na superfície, e bactérias chamadas facultativas, que se adaptam a ambas as condições. Em cerca de 20 dias, as bactérias removem mais de 85% da carga poluidora (DBO).

A remoção dos coliformes fecais e outros agentes que provocam doenças são eliminados na terceira lagoa (de maturação), onde o esgoto já praticamente tratado passa por um processo de purificação. As bactérias são eliminadas pela ação de algas. A água tratada é então lançada nos córregos e ribeirões, com padrão adequado para sustentabilidade da flora e da fauna aquáticas. OBS. Outras modalidades de tratamento são aceitáveis, desde que justificáveis.

#### **F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA.**

32

##### **Objetivos**

O objetivo principal do Programa REÁGUA é apoiar ações de saneamento básico que contribuam para a ampliação da disponibilidade hídrica no Estado de São Paulo, por meio de estímulo financeiro que possibilite a recuperação da qualidade e a conservação de recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado com maior escassez hídrica (Alto Tietê, Sapucaí/Grande, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Mogi-Guaçu e Tietê/Sorocaba).

As ações do programa estão voltadas têm como foco:

- Controle e Redução de Perdas;
- Uso Racional da Água;
- Reúso de Efluentes Tratados;
- Sistemas de Esgotos Sanitários.

O programa está estruturado em componentes/subcomponentes, conforme descrito a seguir:

- **Componente 1 – Incremento da disponibilidade de água:**
  - Sub-componente 1.1 – Controle e redução de perdas de água em sistemas de abastecimento. As ações deste componente serão voltadas à execução de

investimentos, aquisições de equipamentos e capacitação associada à utilização dessas novas tecnologias, devendo ser concentradas para obtenção de resultados significativos e perenes na redução de perdas.

- Sub-componente 1.2 – Redução do consumo mediante uso racional da água. As ações deverão ser, basicamente, de: (i) redução de consumo em edifícios e logradouros públicos; (ii) implantação de materiais e equipamentos sanitários de consumo reduzido em conjuntos habitacionais de baixa renda.
- Sub-componente 1.3 – Reúso de efluentes tratados. Será composto por intervenções que permitirão a ampliação da produção e da utilização de água de reúso de efluentes de estações de tratamento de esgotos para usos industrial e agrícola.

- **Componente 2 – Melhoria da qualidade da água:**

Estão previstas intervenções de implantação ou otimização de sistemas de esgotamento sanitário com o objetivo precípuo de obter a recuperação da qualidade dos cursos d'água mediante redução de cargas poluidoras afluentes.

- **Componente 3 – Desenvolvimento institucional:**

- Sub-componente 3.1. – Capacitação para operação e manutenção de sistemas de água e esgoto. Todas atividades de capacitação e desenvolvimento profissional para operação e manutenção de sistemas de água e esgotos, deverão estar associadas a projetos apresentados e aprovados para financiamento nos Componentes 1 e 2.
- Sub-componente 3.2. – Sistema de informações em saneamento no Estado de São Paulo. Para subsidiar e fortalecer as funções de Estado na definição de políticas e planejamento geral do saneamento em São Paulo, deverá ser contratado pela Secretaria de Saneamento e Energia um “Sistema de Informações em Saneamento”, capaz também de oferecer elementos para ações regulatórias.

- **Componente 4 – Gerenciamento do Programa:**

O Programa atuará nas bacias ou sub-bacias de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs – com maior escassez hídrica, e, nestas áreas, privilegiará municípios ou parcelas de municípios com população socialmente mais vulnerável. As UGRHI's classificadas

como as mais críticas, utilizando a relação entre disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Estado de São Paulo superior a 80%, foram Piracicaba/Capivari/Jundiaí; Alto Tietê; Sapucaí/Grande; Mogi-Guaçu; e Tietê/Sorocaba.

**Responsabilidades:** A gestão do Acordo está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, por intermédio da Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia – SSE.

**Fonte de recursos:** Os recursos para o programa são provenientes do Acordo de Empréstimo entre o BIRD e o Governo do Estado de São Paulo, perfazendo um total de US\$ 107,5 milhões, sendo US\$ 64,5 milhões financiados pelo Banco Mundial/BIRD e US\$ 43 milhões de contrapartida do Tesouro do Estado, assinado em 27/09/2010 e com prazo até 30/11/2015.

Os desembolsos para as empresas são efetuados mediante verificação de resultados de suas ações.

34

#### **F5. Programa Estadual Água é Vida.**

**Objetivo:** Através do Decreto nº 57.479/2011 o governo do Estado de São Paulo instituiu o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados às obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.

Numa primeira etapa, o programa Água é Vida será implantado em 81 comunidades de 30 municípios das regiões do Alto Paranapanema e do Vale do Ribeira e atenderá cerca de 40 mil domicílios do Estado de São Paulo, tendo com horizonte o período 2012-2015, com valor estimado de R\$ 452,31 milhões.

**Responsabilidades:** A responsabilidade pelo programa está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp e os municípios contemplados.

A Sabesp, que normalmente atende apenas as áreas urbanas dos municípios por ela operados, terá o papel de atender também as comunidades rurais dos mesmos, conforme se pode depreender da notícia vinculada no “Portal do Governo de São Paulo” em 01/01/2011, com a declaração do governador do Estado: *"A Sabesp vai levar, por sua conta, água tratada, de qualidade, para essas comunidades rurais. E nós vamos, através de recursos do Tesouro, passando para as prefeituras coletar os esgotos"*.

**Fonte de Recursos:** Tesouro do Estado

### **F6. Programa Melhor Caminho.**

O Programa Melhor Caminho foi instituído pelo Decreto nº. 41.721/1997, destinado à elaboração de convênios entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

O programa é respaldado pela Lei nº. 6171/1988 e regulamentada pelo Decreto nº 41.719/1997, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

35

### **Objetivos do Programa**

Os objetivos do programa são:

- Readequação das plataformas das estradas rurais de terra, com ou sem a elevação do “greide estradal”, para a implantação de sistema de drenagem superficial eficiente;
- Dotar os pontos de sangra da estrada (deságue) de estruturas que evitem a ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras, como terraços ou bacias de captação, favorecendo a infiltração das águas pluviais e a recarga do lençol freático;
- Melhorar as condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com a execução de revestimento primário.

Salienta-se que o programa visa exclusivamente melhorias nas estradas rurais de terra, não admitindo o uso de revestimento asfáltico.

### **Benefícios**

Com a implantação do programa objetiva-se alcançar

- Estradas rurais de terra com boas condições operacionais e de conforto, segurança e trafegabilidade aos usuários;

- Preservação dos recursos naturais – especialmente a água e o solo – reduzindo os efeitos dos processos erosivos e o assoreamento dos cursos d’água;
- Redução dos custos dos transportes dos insumos e da produção agrícola;
- Redução do custo de conservação e prolongamento da vida útil da estrada;
- Promoção da melhoria da qualidade de vida da população da região beneficiada;
- Transferência de tecnologias de conservação de estradas rurais de terra às administrações municipais por meio de treinamentos.

**Fonte de Recursos:** Os recursos para o programa vêm do orçamento do estado e os valores para cada cidade/município são definidos segundo avaliação do governo estadual.

É feito um levantamento prévio, baseado em critérios técnicos e de acordo com a situação dos trechos mais críticos.

Os recursos ficam alocados na S.A.A. - Secretaria de Agricultura e Abastecimento, que contrata a CODASP para executar o programa, só liberando o repasse após a entrega técnica da obra.

A prefeitura também contribui com uma contrapartida que gira em torno de 10% do valor total da obra, mas cada caso varia de acordo com as condições do ambiente/local da obra. Grande parte deste valor é aplicado em forma de serviços da própria prefeitura, com alojamento e alimentação para os trabalhadores da obra.

**Responsabilidades:** Os entes envolvidos no programa são a Secretaria de Agricultura, através da CODASP- Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo e o município.

O município, através da Prefeitura ou Câmara Municipal, deve fazer um ofício direcionado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ou à CODASP (que direciona para a Secretaria de Agricultura), solicitando o convênio, a inclusão do município no Programa Melhor Caminho. A Secretaria encaminha o pedido à Casa Civil. Se houver aprovação, a Secretaria de Agricultura entra em contato com o município para iniciar o processo.

É o Governo é quem libera o recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do Programa Melhor Caminho

A responsabilidade da CODASP é somente a execução da obra, sob a orientação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado.

Até o momento, dos 645 municípios do Estado, 623 já foram atendidos pelo programa, somando mais de 2.215 obras com investimento de R\$ 678 milhões.

**F7. Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e 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:**

37

**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 delegatária de funções da Agência de Água, responsável por fazer a seleção das operações a serem atendidas no âmbito deste programa.

**Contrapartida mínima:** Os percentuais mínimos de contrapartida a serem adotados para cada operação são aqueles definidos pelos Comitês PCJ, conforme deliberação pertinente.

**Prestação de contas:** Quando do atingimento do objeto do contrato de transferência ao término das respectivas obras/serviços, o Tomador fica obrigado a apresentar à CEF (Caixa Econômica Federal) a Prestação de Contas dos recursos recebidos, para fazer prova de sua correta e regular aplicação, no prazo de 30 dias após o vencimento da vigência.

**Repassse 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<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>);
- Saneamento e resíduos;
- Recuperação florestal; e
- Planejamento municipal.

**Garantias:** cotas do ICMS e/ou do FPM.

**Solicitação de Financiamento:** Para solicitar esse financiamento, o município deve apresentar Carta Consulta devidamente preenchida para análise da Desenvolve SP. No caso de aprovação, serão iniciados os procedimentos para a apresentação de toda a documentação necessária para análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

### **F.9 Programa Integra São Paulo – ILP.**

**Objetivos do Programa:** O Projeto “Integra São Paulo Lavoura e Pecuária”, tem o objetivo de recuperar, nos próximos anos, 300 mil hectares de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão.

**Responsabilidade pelo Programa:** Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que conta com 40 escritórios regionais no Estado, além das Casas da Agricultura em quase todas as cidades paulistas.

**Itens Financiáveis:** Recuperação de pastagens, terracimento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

**Limite de financiamento:** R\$ 100 mil, com juros de 3% ao ano e prazo de oito anos para pagamento, podendo ser estendido para até 12 anos, quando o projeto incluir o cultivo de floresta. O produtor que tiver voçorocas (grandes crateras) em sua propriedade tem direito a R\$ 10 mil a fundo perdido.

**Fonte de Recursos:** Os recursos são oriundos do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (Feap), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP.

40

#### **F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO.**

O FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos 37.300/93 e 43.204/98, tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH é o instrumento técnico, estratégico e econômico-financeiro para implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

**Programas e ações financiáveis:** O FEHIDRO tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

Esses programas e ações devem vincular-se diretamente às metas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica e estar em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, instrumento da Política Estadual, define uma série de Programas de Duração Continuada (PDC's) que englobam os principais temas a serem abordados e financiados para a gestão, recuperação e proteção das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

A partir desses PDC's podem ser definidas as linhas temáticas que direcionarão as ações financiadas com recursos do FEHIDRO para alcançar os resultados esperados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sempre tendo em vista as prioridades regionais e as de âmbito estadual.

- Linhas Temáticas e Respectivas Áreas de Atuação:

- Planejamento e Gerenciamento de Recursos hídricos;
- Planejamento e gerenciamento de bacias Hidrográficas;
- Monitoramento dos recursos hídricos;
- Informações para a gestão dos recursos hídricos;
- Educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Habilitação técnica para gestão em recursos hídricos;
- Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos;
- Utilização, Conservação, Recuperação e Proteção dos Recursos Hídricos;
- Prevenção Contra Eventos Extremos;
- Prevenção e Defesa contra Processos Erosivos;
- Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos.

### **Programas de Duração Continuada**

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - 2012-2015, estão previstos

8 PDC's:

- PDC 1: Base de dados, cadastros, estudos e levantamentos – base;
- PDC 2: Gerenciamento dos recursos hídricos;
- PDC 3: Recuperação da qualidade dos corpos d'água;
- PDC 4: Conservação e proteção dos corpos d'água;
- PDC 5: Promoção do uso racional dos recursos hídricos;
- PDC 6: Aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- PDC 7: Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos;
- PDC 8: Capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social.

#### **Beneficiários**

- Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios;
- Concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos Hídricos;
- Pessoas jurídicas de direito privado, usuárias de recursos Hídricos;
- Consórcios intermunicipais regularmente constituídos;
- Associações de usuários de recursos hídricos;
- Universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa, desenvolvimento tecnológico públicos e capacitação de recursos humanos, no campo dos recursos hídricos, com verificação do cumprimento desses requisitos pela análise dos respectivos Estatutos pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO.

42

#### **Fontes de Recurso do FEHIDRO**

Constituem fonte de recursos do FEHIDRO:

- Recursos do Estado ou dos Municípios a ele destinados por disposição legal;
- Transferência da União ou de Estados vizinhos, destinados à execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;

- Compensação financeira que o Estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos em seu território;
- Resultado da cobrança pelo uso da água;
- Empréstimos nacionais e internacionais e recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais;
- Retorno de operações de crédito contratadas com órgãos públicos ou empresas públicas ou privadas;
- Rendimentos provenientes da aplicação dos recursos;
- Resultado da aplicação de multas cobradas dos infratores da legislação das águas;
- Doações.

**Condições de Financiamento:** Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no PERH.

**Contrapartida:** Participação mínima de 20% (vinte por cento) do valor total do empreendimento.

43

**Elegibilidade:**

Técnica: Enquadramento no PERH;

Legal: Cumprir as legislações incidentes, tanto para o tomador como para o objeto da solicitação.

Financeira: Cumprir normas internas e o regulamento geral de operações do BANESPA. O tomador não pode estar inadimplente com as contribuições federais e/ou estaduais e com os serviços prestados pelas concessionárias federais e/ou estaduais.

**Encargos:**

Juros:

- 2,5% a.a. (dois e meio por cento ao ano) para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios, consórcios intermunicipais regularmente constituídos;
- 6,0% a.a. (seis por cento ao ano) para concessionários de serviços públicos, nos campos de saneamento, meio ambiente e aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; pessoas jurídicas de direito privado usuárias de recursos hídricos.

**Impostos:** Conforme a legislação vigente.

**Correção Monetária:** TJLP - Taxa de juros de Longo Prazo.

**Comissão de Estudos:** Financiamentos até 500.000 (quinhentos mil) UFESP: 0,2 (dois décimos por cento) para cada agente; Acima deste limite: 1.000 (hum mil) UFESP para cada agente.

**Prazos:**

- Período de Carência: Até 36 (trinta e seis) meses a contar da data da primeira liberação de recursos, ou até 6 (seis) meses após a implantação do projeto, serviço ou obra (o primeiro que ocorrer).
- Prazo Total: Até 240 (duzentos e quarenta) meses para tratamento de esgotos urbanos e até 120 (cento e vinte) meses para projetos, serviços e obras enquadrados nos demais programas, incluindo-se a carência, condicionando-se tal prazo ao período de retorno da obra.
- Periodicidade dos pagamentos - Carência: Os juros serão pagos trimestralmente juntamente com até 6% a.a. (seis por cento ao ano) da TJLP, sendo o excedente capitalizado.

44

**Amortização:** O principal, os juros e a correção monetária serão pagos em parcelas trimestrais iguais e sucessivas, coincidindo a primeira com o fim da carência.

**Garantias:**

Alternativa ou cumulativamente, a critério do agente financeiro, poderão ser constituídas de:

- Garantias reais;
- Alienação fiduciária
- Aval;
- Fiança;
- Vinculação de recursos, como reserva irrevogável de forma de pagamento, provenientes de cobrança de impostos, taxas, sobretaxas, vendas ou contribuições de qualquer espécie;

- Outras garantias, a título excepcional, respeitando-se a legislação vigente. Na constituição de garantias reais, seu valor corresponderá no mínimo a 100% (cem por cento) da obrigação do tomador com o agente financeiro.

**Agentes técnicos:**

- Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE;
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB.

Procedimentos para dar entrada ao pedido de financiamento, os interessados na obtenção de recursos do FEHIDRO, deverão procurar o Comitê de Bacia Hidrográfica - CBH em que estão situados. Os recursos são distribuídos aos interessados pelos CBH's.

**F11. Projeto Mina D'água.**

O projeto Mina D'Água foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). O projeto está em fase piloto.

**Objetivo do Projeto:** Estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O projeto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades). Na fase piloto o projeto prevê a proteção de 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150.

**Fonte dos Recursos:** Os recursos são do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e serão repassados mediante convênios com as prefeituras, As prefeituras vão poder remunerar agricultores para a preservação das minas d'água no Estado.

A assessoria de imprensa do governo do Estado divulgou que o projeto Mina D'Água é uma forma eficiente de estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O governo do Estado reservou R\$ 3,15 milhões para a fase piloto do projeto. A previsão é de que 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150. O projeto foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).

De acordo com o decreto, os financiamentos não reembolsáveis são para pessoas físicas de direito público. Os recursos são originários do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e repassados mediante convênios com as prefeituras.

## **F12. Programa Nascentes.**

Instituído em 5 de junho de 2014, pelo Decreto nº 60.521, o Programa tem o objetivo básico de ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; para proteção de áreas de recarga de aquífero; para ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; para plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

Com a publicação do Decreto nº 61.137, no final de fevereiro de 2015, o escopo do programa foi ampliado. Inseriu-se outro objetivo importante: a contribuição para a conservação dos recursos hídricos visando a segurança pública. Ainda, com o Decreto nº 61.137, outro propósito fundamental incorporado foi a conservação dos recursos hídricos em áreas rurais e urbanas, voltada a assegurar o uso múltiplo das águas, priorizando-se o abastecimento público.

Em junho de 2015, com a publicação do Decreto nº 61.296/15, o “Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Mata Ciliar” passou a denominar-se “Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes”.

A meta inicial do programa é recuperar 4.464 hectares de matas ciliares, utilizando 6,3 milhões de mudas de espécies nativas. Inicialmente, o programa está sendo desenvolvido nas bacias hidrográficas Alto Tietê, Paraíba do Sul e Piracicaba-Capivari-Jundiá, regiões que concentram mais de 30 milhões de habitantes. O objetivo final do programa é promover a restauração de cerca de 20 mil hectares de matas ciliares e proteger 6 mil quilômetros de cursos d'água.

### **F13. Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo.**

O FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados do Estado de São Paulo é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo. Entende-se por ressarcimento quaisquer despesas relacionadas à reconstituição, reparação, preservação e prevenção dos valores relativos aos danos citados.

Os recursos do FID podem apoiar projetos apresentados por Órgãos da Administração Pública Direta ou Indireta, de âmbito Federal, Estadual e Municipal; Organizações Não Governamentais (ONG's), Organizações Sociais (OS's), Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP's) e Entidades Cíveis Sem Fins Lucrativos.

O recebimento das propostas ocorre através de Edital e os projetos devem ter como finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

47

### **G. PROGRAMAS DO ÂMBITO DOS COMITÊS DAS BACIAS DO PCJ**

Complementando o rol programas que foram julgados como de interesse de conhecimento pelos gestores públicos, que serão os responsáveis pela gestão do presente plano de saneamento, é apresentado a seguir a relação dos Planos e Programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 - 2020.

As informações detalhadas sobre cada plano/programa podem ser consultadas nos relatórios que compõem o referido plano.

**Tabela 1 - Planos e Programas – PCJ 2010-2020.**

| Item | Planos e Programas Existentes (PCJ 2010-2020)                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.                                                                                       |
| 2    | Projeto Água Limpa.                                                                                                                   |
| 3    | Plano Entre Serras e Águas.                                                                                                           |
| 4    | Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC).                                                                |
| 5    | Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo.                                                              |
| 6    | Hidrovia Tietê-Paraná – aproveitamento múltiplo de Santa Maria da Serra.                                                              |
| 7    | Reservas da Biosfera.                                                                                                                 |
| 8    | Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ.                                                                                  |
| 9    | Projeto Município Verde Azul.                                                                                                         |
| 10   | Programa Melhor Caminho.                                                                                                              |
| 11   | Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA).                                                                 |
| 12   | Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. |

### 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](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.

49

Carvalho, C. S. & Galvão, T. Gestão De Riscos E Resposta A Desastres Naturais: A Atuação Do Ministério Das Cidades **VI Congresso de Gestão Pública** Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF – 16, 17 e 18 de abril de 2013.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Guia para captação de recursos para investimento em esgotamento sanitário. --- Belo Horizonte: FEAM, 2013. 66 p. ; il.

Brasil. Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento Regional. **Manual Operacional dos Objetos Padronizados do Programa**. Brasília, abril de 2013.

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II. Acesso ao Mercado. Acordo de Empréstimo 7908-BR. Manual Operacional. Janeiro/2013. Revisado em março/2014

Relatório Anual de Mapeamento de Fonte de Recursos Disponíveis. **CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. 2013. Disponível em:

<http://www.ceivap.org.br/conteudo/Relatorio-anual-mapeamento-fontes-recursos-disponiveis-2013.pdf> Acesso em Janeiro de 2015.



**ANEXO II – CRITÉRIOS DE  
APURAÇÃO DE CUSTOS DE  
INVESTIMENTOS DO PMSB  
E PMGIRS**

## SUMÁRIO

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....            | 2  |
| 2. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....          | 4  |
| 3. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 6  |
| 4. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....  | 11 |

## 1. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A apuração dos investimentos no sistema de abastecimento de água foi realizada com base nos principais componentes do sistema, para os quais foram adotados critérios de apuração de custos. A principal referência para o município de Bragança Paulista foi a Previsão de Investimentos da SABESP, que embasará o Contrato de Programa com o município, o qual é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Base de Investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água.**

| ANO               | ÁGUA                                                                                                                          |                                                                 | VALOR (R\$) |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| 2016              | Obras de urbanização de lagos para a proteção dos recursos hídricos locais                                                    |                                                                 | 5.000.000   |
| 2016              | Projeto para ampliação da capacidade de produção de água tratada                                                              |                                                                 | 328.919     |
| 2017-2018         | Obra de ampliação da capacidade de tratamento e renovação da infraestrutura de produção de água tratada (de 360 para 720 l/s) | Capacidade final de aproximadamente e 720 l/s.                  | 18.500.000  |
| 2018, 2026 e 2031 | Ampliação da capacidade de reservação                                                                                         | 4 reservatórios de 1000 m3 cada                                 | 4.385.581   |
| 2016              | Ampliação do sistema de abastecimento do Parque dos Estados                                                                   | 50 mts de travessia de rodovia do DER por MND com tubo de 300mm | 210.015     |
| 2016-2019         | Obra de recuperação da barragem do Rio Jaguari e nova estrutura de captação                                                   | Projeto                                                         | 250.524     |
|                   |                                                                                                                               | Adequação da barragem                                           | 1.721.301   |
|                   |                                                                                                                               | Adequação da captação                                           | 3.289.186   |
| Contínuo          | Substituição de redes de água                                                                                                 |                                                                 | 4.404.015   |
|                   | Substituição de hidrômetros                                                                                                   |                                                                 | 16.585.670  |
|                   | Substituição de ramais                                                                                                        |                                                                 | 10.123.617  |
|                   | Prolongamento de redes de água                                                                                                |                                                                 | 5.937.383   |
|                   | Execução de ligações de água                                                                                                  |                                                                 | 6.484.858   |
| Total ÁGUA        |                                                                                                                               |                                                                 | 77.221.070  |

Fonte: SABESP, 2015.

Para a apuração de custos referentes à redes e ligações de água, bem como hidrômetros, utilizaram-se os dados da Tabela 22.

**Tabela 2 - Base de Investimentos para ligações, redes e hidrômetros.**

| Ano  | Ligações Novas de Água |         | Remanejamento Lig. Água |         | Remanejamento Rede Água |         | Troca Hidrômetro |         | Ampliação Rede Água<br>(Os quantitativos físicos se referem apenas à extensão cujo desembolso ficará a cargo da SABESP) |         | Total Água (R\$) |
|------|------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
|      | (un)                   | R\$     | (un)                    | R\$     | (m)                     | R\$     | (un)             | R\$     | (m)                                                                                                                     | R\$     |                  |
| 2015 | 1.372                  | 378.702 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 4.890            | 444.319 | 3.241                                                                                                                   | 301.377 | 1.608.653        |
| 2016 | 1.322                  | 364.846 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.027            | 456.785 | 3.090                                                                                                                   | 287.371 | 1.593.255        |
| 2017 | 1.343                  | 370.636 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.160            | 468.794 | 3.153                                                                                                                   | 293.224 | 1.616.908        |
| 2018 | 1.368                  | 377.451 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.294            | 480.994 | 3.227                                                                                                                   | 300.113 | 1.642.813        |
| 2019 | 1.436                  | 396.413 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.431            | 493.419 | 3.327                                                                                                                   | 309.376 | 1.683.462        |
| 2020 | 974                    | 268.754 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.574            | 506.468 | 2.921                                                                                                                   | 271.675 | 1.531.150        |
| 2021 | 902                    | 248.974 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.672            | 515.314 | 2.706                                                                                                                   | 251.680 | 1.500.223        |
| 2022 | 912                    | 251.694 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.762            | 523.510 | 2.736                                                                                                                   | 254.430 | 1.513.887        |
| 2023 | 924                    | 255.155 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.853            | 531.795 | 2.773                                                                                                                   | 257.929 | 1.529.133        |
| 2024 | 935                    | 258.122 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 5.945            | 540.194 | 2.806                                                                                                                   | 260.928 | 1.543.498        |
| 2025 | 833                    | 229.936 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.039            | 548.690 | 2.499                                                                                                                   | 232.436 | 1.495.317        |
| 2026 | 727                    | 200.514 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.122            | 556.259 | 2.180                                                                                                                   | 202.694 | 1.443.722        |
| 2027 | 733                    | 202.245 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.195            | 562.859 | 2.198                                                                                                                   | 204.443 | 1.453.802        |
| 2028 | 739                    | 203.976 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.268            | 569.517 | 2.217                                                                                                                   | 206.193 | 1.463.940        |
| 2029 | 748                    | 206.448 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.342            | 576.231 | 2.244                                                                                                                   | 208.692 | 1.475.626        |
| 2030 | 661                    | 182.466 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.417            | 583.027 | 1.983                                                                                                                   | 184.449 | 1.434.196        |
| 2031 | 570                    | 157.247 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.483            | 589.033 | 1.709                                                                                                                   | 158.956 | 1.389.490        |
| 2032 | 573                    | 158.236 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.540            | 594.209 | 1.720                                                                                                                   | 159.956 | 1.396.655        |
| 2033 | 579                    | 159.719 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.597            | 599.418 | 1.736                                                                                                                   | 161.455 | 1.404.847        |
| 2034 | 582                    | 160.708 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.655            | 604.675 | 1.747                                                                                                                   | 162.455 | 1.412.093        |
| 2035 | 512                    | 141.423 | 1.223                   | 337.454 | 1.579                   | 146.801 | 6.713            | 609.965 | 1.537                                                                                                                   | 142.960 | 1.378.603        |

Fonte: SABESP, 2015.

## 2. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A apuração dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário foi realizada com base nos principais componentes do sistema, para os quais foram adotados critérios de apuração de custos. A principal referência para o município de Bragança Paulista foi a Previsão de Investimentos da SABESP, que embasará o Contrato de Programas com o município, o qual é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Base de Investimentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.**

4

| ANO                                  | ESGOTO                                                                                                               | VALOR (R\$)       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>2016 e 2024</b>                   | Obras para incremento da capacidade de tratamento da ETE (1ª etapa: de 240 p/ 320 l/s e 2ª etapa: de 320 p/ 400 l/s) | 19.400.000        |
| <b>2019</b>                          | Implantação da EEE Toró                                                                                              | 493.378           |
| <b>2019, 2024, 2029, 2034 e 2042</b> | Substituição dos equipamentos da ETE                                                                                 | 525.173           |
| <b>Contínuo</b>                      | Substituição de redes coletoras                                                                                      | 4.905.181         |
|                                      | Prolongamento de redes coletoras                                                                                     | 14.230.462        |
|                                      | Execução de ligações de esgoto                                                                                       | 9.985.813         |
| <b>Total ESGOTO</b>                  |                                                                                                                      | <b>49.540.008</b> |

Fonte: SABESP, 2015.

Para a apuração de custos referentes à redes e ligações de esgoto utilizaram-se os seguintes dados.

**Tabela 4 - Base de Investimentos para Rede e Ligações de Esgoto.**

| Ano  | Ligações Novas Esgoto |         | Remanej. Rede Coletora |         | Ampliação Rede Coletora<br>(Os quantitativos físicos se referem apenas à extensão cujo desembolso ficará a cargo da SABESP) |         | Total Esgoto (R\$) |
|------|-----------------------|---------|------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|
|      | (un)                  | R\$     | (m)                    | R\$     | (m)                                                                                                                         | R\$     |                    |
| 2015 | 1.605                 | 690.294 | 690                    | 163.506 | 2.949                                                                                                                       | 698.852 | 1.552.652          |
| 2016 | 1.869                 | 803.875 | 690                    | 163.506 | 2.874                                                                                                                       | 681.021 | 1.648.402          |
| 2017 | 1.880                 | 808.356 | 690                    | 163.506 | 2.995                                                                                                                       | 709.925 | 1.681.787          |
| 2018 | 1.266                 | 544.581 | 690                    | 163.506 | 2.909                                                                                                                       | 689.401 | 1.397.488          |
| 2019 | 1.333                 | 573.300 | 690                    | 163.506 | 3.004                                                                                                                       | 712.045 | 1.448.851          |
| 2020 | 884                   | 380.099 | 690                    | 163.506 | 2.623                                                                                                                       | 621.681 | 1.165.286          |
| 2021 | 820                   | 352.494 | 690                    | 163.506 | 2.431                                                                                                                       | 576.036 | 1.092.035          |
| 2022 | 829                   | 356.364 | 690                    | 163.506 | 2.458                                                                                                                       | 582.436 | 1.102.306          |
| 2023 | 840                   | 361.273 | 690                    | 163.506 | 2.492                                                                                                                       | 590.553 | 1.115.333          |
| 2024 | 850                   | 365.491 | 690                    | 163.506 | 2.521                                                                                                                       | 597.527 | 1.126.524          |
| 2025 | 758                   | 326.088 | 690                    | 163.506 | 2.246                                                                                                                       | 532.374 | 1.021.968          |
| 2026 | 663                   | 284.938 | 690                    | 163.506 | 1.959                                                                                                                       | 464.334 | 912.778            |
| 2027 | 668                   | 287.411 | 690                    | 163.506 | 1.976                                                                                                                       | 468.422 | 919.339            |
| 2028 | 674                   | 289.884 | 690                    | 163.506 | 1.994                                                                                                                       | 472.511 | 925.900            |
| 2029 | 682                   | 293.396 | 690                    | 163.506 | 2.018                                                                                                                       | 478.318 | 935.220            |
| 2030 | 604                   | 259.834 | 690                    | 163.506 | 1.784                                                                                                                       | 422.823 | 846.163            |
| 2031 | 522                   | 224.527 | 690                    | 163.506 | 1.538                                                                                                                       | 364.444 | 752.477            |
| 2032 | 525                   | 225.949 | 690                    | 163.506 | 1.548                                                                                                                       | 366.796 | 756.251            |
| 2033 | 530                   | 228.065 | 690                    | 163.506 | 1.562                                                                                                                       | 370.294 | 761.865            |
| 2034 | 534                   | 229.488 | 690                    | 163.506 | 1.572                                                                                                                       | 372.647 | 765.641            |
| 2035 | 471                   | 202.475 | 690                    | 163.506 | 1.384                                                                                                                       | 327.981 | 693.962            |

Fonte: SABESP, 2015.

### 3. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos, consideraram-se as seguintes unidades:

- Aterro sanitário;
- Central de Triagem;
- Unidade de Compostagem;
- Ecoponto;
- Aterro de Inertes.

Como referência de custos para tais instalações, utilizaram-se informações constantes nos relatórios de “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos”, elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2009, os quais foram atualizados. No que diz respeito às instalações de manejo de resíduos sólidos da construção civil (RCC), utilizou-se informações do “Manual para Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil em Consórcios Públicos”, também, do Ministério do Meio Ambiente.

Em alguns casos, foram adotados como referência os custos utilizados em outros municípios, onde há instalações similares às propostas.

Para a apuração dos custos operacionais considerou-se que as instalações de manejo de resíduos sólidos terão regime de operação de:

- Horas de operação: 8;
- Dias de operação/semana: 5,5;
- Semana/mês: 4,35;
- Dias mês: 23,93;
- Dias ano: 287,1.

### 3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

#### a) Aterro Sanitário.

Para a apuração dos custos relacionados ao aterro sanitário, foram considerados os seguintes itens:

- **Custos de Implantação:**

Neste caso, utilizou-se um custo unitário de R\$ 22,00 por m<sup>3</sup> de volume do aterro, composto pelos resíduos sólidos domésticos dispostos no aterro e pelo volume de terra de cobertura.

- **Custo de Operação:**

Neste caso, tomou-se como base a Tabela 5, onde se relaciona o custo unitário de operação do aterro em R\$/Tonelada de resíduos dispostos com a população residente.

7

**Tabela 5 - Custo Unitário Operacional por Faixa de População.**

| 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.

- **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.**

Utilizou-se como base a Tabela 6, que contém informações de capacidade de processamento.

**Tabela 6 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Unidade de Compostagem.**

8

| 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) Central de Triagem.**

Utilizou-se como base a Tabela 7, que contém informações de capacidade de processamento.

**Tabela 7 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Central 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.

**a. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**a) Ecoponto.**

Tomou-se como base os custos relacionados à PEV (Ponto de Entrega Voluntária), conforme apresentado na Tabela 8.

9

**Tabela 8 - Custos Unitários para Implantação e Operação de Ecoponto.**

| Instalação       | Implantação |            | Operação  |
|------------------|-------------|------------|-----------|
|                  | De R\$      | Até R\$    |           |
| 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.**

Teve-se como base a Tabela 9.

**Tabela 9 - Custos de Referência para Implantação e Operação de 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.**

Utilizou-se as informações da Tabela 10.

**Tabela 10 - Custos Unitários de Referência para Implantação e Operação de Usina de Reciclagem de RCC.**

| Instalação   | Custo de Implantação | Custo de Operação |
|--------------|----------------------|-------------------|
|              | (R\$/ton/dia)        | (R\$/ton)         |
| Usina de RCC | 7.986,85             | 11,11             |

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

**d) Aterro de Inertes.**

Tomou-se como base as informações da Tabela 11.

**Tabela 11 - Custos Unitários de Referência para 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.

#### 4. CRITÉRIOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para estimativa dos custos de expansão do sistema de micromedicação adotou-se que o custo unitário de implantação de sistema de microdrenagem é R\$ 12.000.000,00 por km<sup>2</sup> de área urbanizada.

##### a) 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.

11

##### b) Critérios de Dimensionamento e Apuração de Custos.

Os custos relacionados às intervenções de caráter estrutural analisadas foram baseados em custos unitários médios, habitualmente usados em estudos de concepção de manejo de águas pluviais, os critérios de dimensionamento e apuração de custos das intervenções são apresentados a seguir.

###### • 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 / m<sup>2</sup>. Vai variar de acordo com a quantidade de intervenções a serem realizadas.

###### • Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias:

Os custos unitários de implantação de reservatórios de amortecimento de cheias (piscinões) estão na faixa de R\$ 140,00/m<sup>3</sup> a R\$ 400,00 m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup> a R\$ 285,00/m<sup>3</sup>. 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):**

O custo varia em torno de R\$ 3.000,00 - 5.000,00 / metro 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.