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

2015-2034



VOLUME I

B&B Engenharia Ltda.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
VOLUME I
Rafard, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.
Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.
Endereço: Rua Guararapes, nº 1461, Brooklin – CEP: 04.561-002 – São Paulo/SP.

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rafard**, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010".

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

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

- 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 16

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO 17

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 18

2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 18

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO 22

2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO 22

3. PERFIL MUNICIPAL 30

3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO 30

3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE 30

3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS 31

3.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL 32

3.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES 33

3.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO 33

3.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS 36

CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO 45

4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 46

4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO 46

4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 46

4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 46

4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO 46

CAPÍTULO III – ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 49

5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 50

5.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS 50

5.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA 50

5.3. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO 51

5.4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO 52
5.5. TRATAMENTO DE ÁGUA 57
5.6. ADUÇÃO 62
5.7. RESERVAÇÃO 62
5.8. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 64
5.9. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA 66
5.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL 67
5.11. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS 72
6. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.73
6.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA 73
6.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA 75
6.3. CONSUMO PER CAPITA 76
6.4. CONTROLE DE PERDAS 77
6.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO 78
6.6. MODELAGEM HIDRÁULICA 78
6.7. QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RAFARD 80
6.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA 81
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 82
CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 87
10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 88
10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS 88
10.2. SISTEMA DE COLETA 88
10.3. SISTEMA DE TRANSPORTE 88
10.4. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL 88
10.5. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ESGOTO 89
10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL 89
11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 91

11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO 91
11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO 91
11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO 92
11.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES 92
12. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 94
CAPÍTULO V – DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO 97
13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO 98
14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO 101
CAPÍTULO VI – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 103
15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS 104
15.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 104
16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 105
16.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 105
16.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS 106
16.3. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE 108
16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO 109
16.5. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA 109
16.6. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM 110
16.7. ÁREA DE TRANSBORDO, UNIDADES DE TRIAGEM E PEV'S 112
16.8. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMILIARES, DE LIMPEZA PÚBLICA E RECICLÁVEIS 112
17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS 116
17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS 116
17.2. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS 116
18. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 117
18.1. ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS 117
18.2. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS 119

CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO 121

19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 122

20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 123

20.1. MICRODRENAGEM 123

20.2. MACRODRENAGEM URBANA 124

20.3. SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 125

20.4. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO 125

20.5. ÁREAS DE RISCOS 128

21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS 131

22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 133

23. PEÇAS GRÁFICAS 136

24. ANEXOS 137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de Rafard no Estado de São Paulo. 18

Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Rafard, através da Rodovia dos Bandeirantes. 19

Figura 3 - Rodovias de Acesso ao Município de Rafard. 20

Figura 4 - Localização do Município de Rafard na UGRHI 5.....21

Figura 5 - Mapa Geológico do Município de Rafard.....24

Figura 6 - Mapa Geomorfológico do Município de Rafard.....25

Figura 7 - Mapa Pedológico do Município de Rafard. 26

Figura 8 - Unidades Aquíferas do Município de Rafard. 28

Figura 9 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Tubarão nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Rafard. 29

Figura 10 - Estrutura Administrativa do Município de Rafard. 34

Figura 11 – Estrutura do Departamento de Serviços, Obras Públicas, Infraestrutura, Meio Ambiente e Postura.....35

Figura 12 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Rafard.....51

Figura 13 - Poço de Captação 1 – Sistema Principal.....52

Figura 14 - Poço de Captação de 2 – Sistema Principal. 53

Figura 15 - Poço de Captação 3 – Sistema Principal.....53

Figura 16 - Poço de Captação de 4 – Sistema Principal. 54

Figura 17 - Poço de Captação 5 – Sistema Principal.....54

Figura 18 - Poço de Captação 6 – Sistema Principal.....55

Figura 19 - Vista Frontal do Abrigo do Poço de Sucção.....55

Figura 20 - Poço de sucção – com capacidade de 90m³. 56

Figura 21 - Poço de Captação Distrito. 56

Figura 22 - Sistema de Fluoretação e Cloração do Poço Distrito.....58

Figura 23 - Placa de identificação da ETA.....59

Figura 24 - Vista geral da ETA. 59

Figura 25 - ETA: a) floculador tipo chincana; b) decantadores; c) filtros; d) caixa de contato. 60

Figura 26 - Reservatório 1: a) vista frontal do reservatório; b) presença de vazamento na tubulação de entrada. ...63

Figura 27 - Reservatórios 2 e 3. ...63

Figura 28 - Reservatório 5. ...64

Figura 29 - Bombas de recalque do poço de sucção para a o Reservatório 1. ...65

Figura 30 - Bombas de recalque do Reservatório 1 para a distribuição. ...65

Figura 31 - Captação subterrânea para abastecimento de água na área rural do município de Rafard: a) poço tipo artesiano; b) poço tipo cacimba. ...67

Figura 32 - Croqui do Sistema de Abastecimento Público de Água na Área Rural do Município de Rafard. ...68

Figura 33 - Poço de Captação 7 Fogões. ...68

Figura 34 - Poço de Captação Leopoldina. ...69

Figura 35 - Reservatório 4. ...70

Figura 36 - Reservatório 6. ...71

Figura 37 - Tratamento de água na área rural por meio de pastilha Duotab. ...71

Figura 38 - Corpo receptor de esgotos domésticos de Rafard - Rio Capivari ...89

Figura 39 – Caminhões compactadores do município de Rafard: a) reserva; b) principal. ...105

Figura 40 - Folder de conscientização sobre o descarte de entulho no município de Rafard. ...107

Figura 41 - Transbordo irregular de RCC e podas no município de Rafard. ...107

Figura 42 - Acondicionamento de RSS da rede pública do município de Rafard. ...109

Figura 43 - Caminhão da coleta seletiva. ...110

Figura 44 - Folder explicativo sobre a coleta seletiva no município de Rafard. ...112

Figura 45 - Vista Frontal do Aterro em Valas do Município de Rafard. ...113

Figura 46 - Vista Geral do Aterro em Valas do Município de Rafard. ...113

Figura 47 - Aterramento dos resíduos em valas. ...114

Figura 48 - Boca de lobo - Rafard. ...124

Figura 49 - Mapa Florestal do Município de Rafard. ...127

Figura 50 - Área de Risco ao longo do Rio Capivari (RAF 01). ...129

Figura 51 - Córrego São Francisco. ...129

Figura 52 - Ponto de extravasamento (RAF 02) - Travessia sobre o Córrego São Francisco. ...130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar do Município de Rafard. 23
Tabela 2- Precipitação mensal de Rafard....23
Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Rafard. 30
Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Rafard. 31
Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município Rafard. 31
Tabela 6 - Evolução do Ranking do IPRS de Rafard no Período 2008- 2010....32
Tabela 7 - Faixa de Escolaridade da Equipe de SAA 50
Tabela 8 - Especificações dos poços da área urbana, conforme Anexo VI do Protocolo de Recepção junto ao DAEE.57
Tabela 9 - Informações Sobre os Reservatórios existentes. 63
Tabela 10 - Especificações dos poços da área rural, conforme Anexo VI do Protocolo de Recepção junto ao DAEE.69
Tabela 11 - Informações Sobre os Reservatórios existentes na área rural....70
Tabela 12 – Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Rafard. 73
Tabela 13 - Economias e Ligações Ativas de Água - Ano 2013. 74
Tabela 14 - Economia, Ligações e Extensões de Rede. 74
Tabela 15 - Volume Faturado de Água no Ano de 2013. 75
Tabela 16 - Volumes de Água Processados. 76
Tabela 17 - Evolução dos Indicadores de Perdas do município de Rafard. 78
Tabela 18 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão. 80
Tabela 19 - Indicadores de Qualidade de Água. 81
Tabela 20 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água. 81
Tabela 21 - Volumes de Reservação Necessários. 83
Tabela 22 - Índices de Atendimento de Esgoto. 91
Tabela 23 – Economias, Ligações e Extensões de Rede. 92
Tabela 24 - Volumes Processados de Esgoto. 92
Tabela 25 - Ocorrências Registradas nos SES no ano de 2013. 93
Tabela 26 - Evolução das Receitas. 98

Tabela 27 - Evolução das Despesas. 99
Tabela 28 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa. 99
Tabela 29 - Estrutura tarifária de água do município de Rafard. 100
Tabela 30 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SRS. 104
Tabela 31 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SDU. 122
Tabela 32 - Culturas cultivadas no município de Rafard. 128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05. 21

Quadro 2 - Condições físicas e operacionais. 66

Quadro 3 - Resumo do Diagnóstico do SAA. 84

Quadro 4 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA. 85

Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico do SES 95

Quadro 6 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. 119

Quadro 7 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS. 120

Quadro 8 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem. 132

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5. 27

Gráfico 2 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água. 77

Gráfico 3- Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição. 78

Gráfico 4 - Evolução do Histórico do Índice de Qualidade do Aterro de Resíduos – IQR 2008 a 2013: Aterro em Valas do Município de Rafard. 115

Gráfico 5 - Evolução do Grau de Urbanização do Município de Rafard. 126

LISTA DE SIGLAS

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

ANA – Agência Nacional de Águas.

APP – Área de Preservação Permanente.

ARES-PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental.

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura.

CERTOH – Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

COHIDRO – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CONESAN – Conselho Estadual de Saneamento.

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente.

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

DAE – Divisão de Água e Esgoto.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.

DER – Departamento de Estradas e Rodagem.

DEX – Despesa de Exploração.

DMA – Divisão de Meio Ambiente.

DOU – Diário Oficial da União.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

IAP – Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

IPREM – Fundo de Aposentadoria dos Servidores Públicos Municipais de Rafard.

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

IQA – Índice de Qualidade da Água.

IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

IVA – Índice de Qualidade da Água para a Proteção da Vida Aquática.

MG – Minas Gerais.

MS – Ministério da Saúde.

NA – Não é Aplicável.

ND - Informação não disponível.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ONG – Organização Não Governamental.

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PIB – Produto Interno Bruto.

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento básico.

PV – Poço de Visita.

PVC – Policloreto de Vinila.

RAP – Relatório Ambiental Preliminar.

RCC – Resíduos da Construção Civil.

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SDU – Sistema de Drenagem Urbana.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

SP – São Paulo.

SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.

SUS – Sistema Único de Saúde.

TIL – Terminal de Inspeção de Limpeza.

UBS – Unidade Básica de Saúde.

UPA – Unidade de Produção Agropecuária.

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.

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 I, apresenta-se separadamente uma vez que se constitui como a caracterização atual das condições físicas e da operação dos sistemas de saneamento básico. Portanto, este é um documento de apoio e consulta, onde é oferecido um entendimento das problemáticas atuais. A partir do retrato aqui apresentado, são definidas as metas, ações e proposições para a universalização da prestação dos serviços, as quais são apresentadas no Volume II.

Neste volume, estão contemplados como anexos o Plano de Trabalho, que aborda as diretrizes gerais do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS e o Plano de Mobilização Social, onde está definido o processo de mobilização e participação social para o acompanhamento do desenvolvimento do presente trabalho.

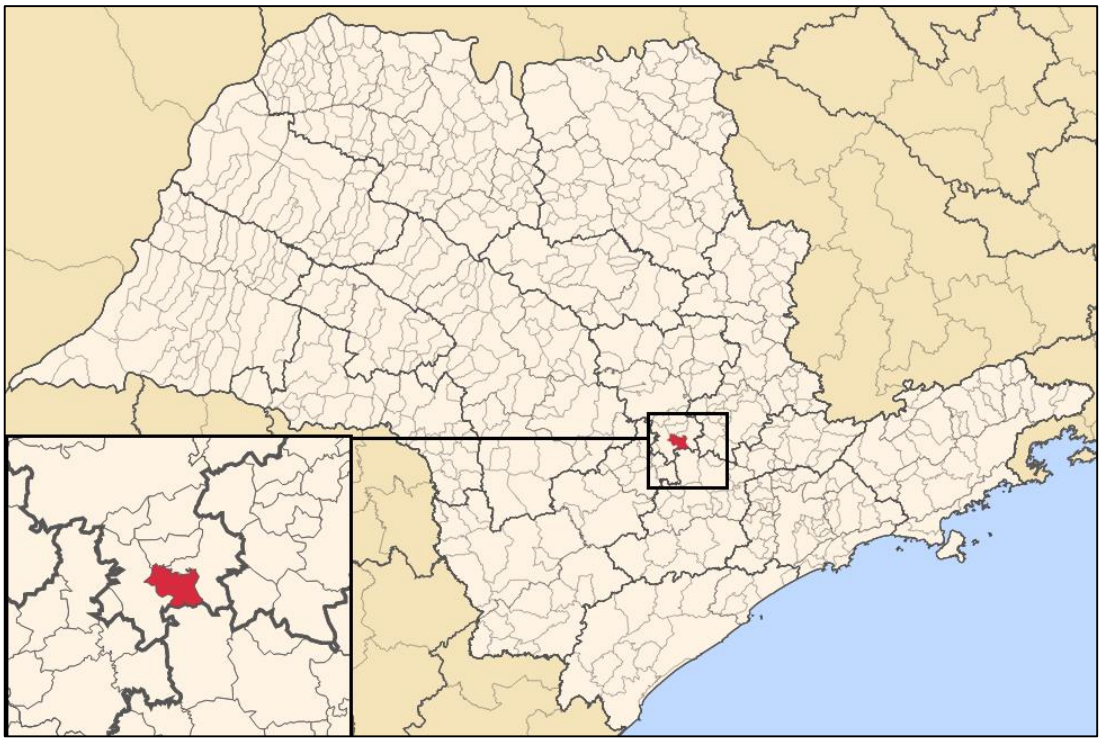
CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

2.1. INSERÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

2.1.1. Localização e Acessos

O município de Rafard está localizado na porção centro-leste do Estado de São Paulo, limitando-se com os municípios de Mombuca, Porto Feliz, Capivari e Tietê.

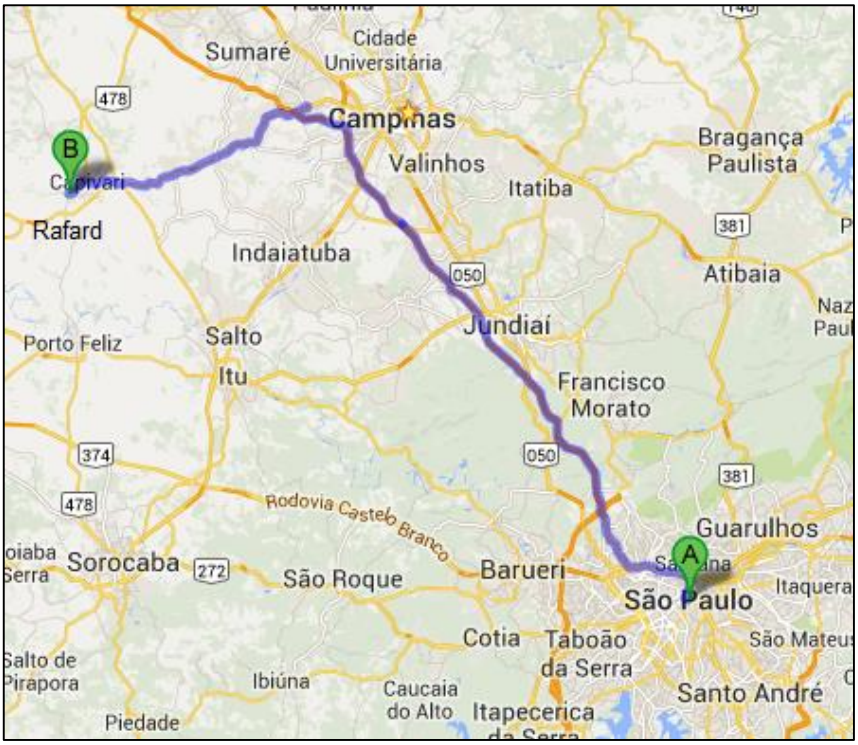
Rafard localiza-se a 23º00'42" de latitude sul e 47º31'37" de longitude oeste, a uma altitude média de 515 metros (Prefeitura Municipal de Rafard, [*s.d.*]). A localização do município no Estado de São Paulo pode ser observada na Figura 1.



Fonte: Adaptado de Wikipedia, 2014.

Figura 1 - Localização do Município de Rafard no Estado de São Paulo.

Distante cerca de 147 km da Capital do Estado de São Paulo, o acesso ao município de Rafard se dá, principalmente, através da Rodovia dos Bandeirantes, tal como apresentado na Figura 2.



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2014.

Figura 2 - Mapa de acesso do município de São Paulo ao município de Rafard, através da Rodovia dos Bandeirantes.

Outras rodovias de acesso ao município podem ser observadas na Figura 3.



Fonte: Adaptado de DER-SP, 2014.

Figura 3 - Rodovias de Acesso ao Município de Rafard.

2.1.2. Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí

De acordo com as informações da Fundação Agência das Bacias PCJ (2013), o município de Rafard está inserido na UGRHI-5 – Piracicaba, Capivari, Jundiaí (porção Paulista das Bacias PCJ), a qual está localizada na porção leste do Estado de São Paulo, limitando-se ao norte com a UGRHI-9 (Mogi Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba - Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê – Jacareí). Esta UGRHI se estende desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório Barra Bonita, localizado no Rio Tietê.

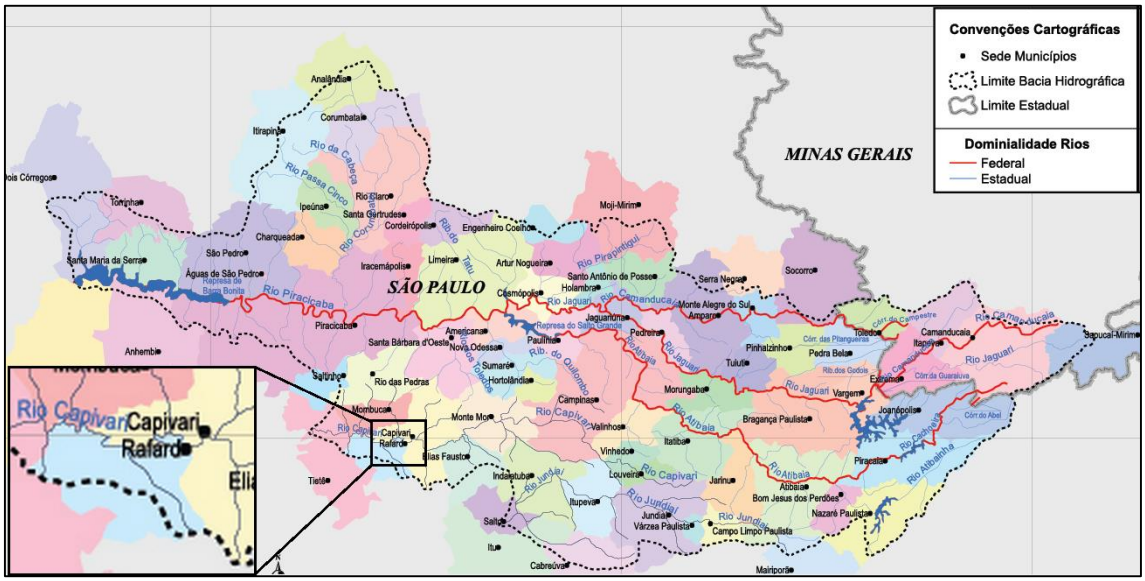
Esta UGHRI é composta por 57 municípios, dentre os quais o município de Rafard é integrante. Alguns municípios pertencem a mais de uma UGRHI, esses estão em destaque no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação dos municípios inseridos na UGRHI 05.

MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI	MUNICÍPIO	UGRHI
Águas de São Pedro	5	Ipeúna	5	Pinhalzinho	5
Americana	5	Iracemápolis	5	Piracaia	5
Amparo	**5 e 9**	Itatiba	5	**Piracicaba**	**5 e 10**
Analândia	5	Itupeva	5	**RAFARD**	**5 e 10**
Artur Nogueira	5	Jaguariúna	5	Rio Claro	5
Atibaia	5	Jarinu	5	**Rio das Pedras**	**5 e 10**
Bom Jesus dos Perdões	5	Joanópolis	5	**Saltinho**	**5 e 10**
Bragança Paulista	5	Jundiaí	5	Salto	5
Campinas	5	**Limeira**	**5 e 9**	Santa Bárbara d'Oeste	5
Campo Limpo Paulista	5	Louveira	5	Santa Gertrudes	5
Capivari	5	Mombuca	5	Santa Maria da Serra	5
Charqueada	5	Monte Alegre do Sul	5	Santo Antônio de Posse	5
Cordeirópolis	5	Monte Mor	5	**São Pedro**	**5 e 13**
Corumbataí	**5 e 9**	Morungaba	5	Sumaré	5
Cosmópolis	5	**Nazaré Paulista**	**5 e 6**	Tuiuti	5
Elias Fausto	**5 e 10**	Nova Odessa	5	Valinhos	5
Holambra	5	Paulínia	5	Vargem	5
Hortolândia	5	Pedra Bela	5	Várzea Paulista	5
Indaiatuba	**5 e 10**	Pedreira	5	Vinhedo	5

Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

A Figura 4 apresenta a localização do município na UGRHI 5.



Fonte: Adaptado de Agência das Bacias PCJ, 2014.

Figura 4 - Localização do Município de Rafard na UGRHI 5.

2.1.2.1. Comitês das Bacias PCJ

Os comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí são órgãos consultivos e deliberativos de nível regional, que tem como objetivo aprovar a proposta da bacia hidrográfica, aprovar aplicações de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos e aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia, promover entendimentos, cooperação e eventuais conciliações entre os usuários dos recursos hídricos.

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A história de Rafard se inicia em 1876, quando foi fundado por Júlio Henrique Raffard, que era o responsável pela instalação de uma usina, em um antigo engenho central, conforme um decreto assinado pelo Imperador D. Pedro II. Nessa época, muitos imigrantes italianos se estabeleceram como colonos na lavoura de cana-de-açúcar, que era o principal produto agrícola local.

Rafard se tornou um distrito do município de Capivari e, somente em 1965, obteve sua autonomia político-administrativa, sendo conhecida como Cidade Coração.

2.2.1. Cultura e Turismo

Com relação às formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, o município de Rafard possui as seguintes tradições:

- Atrativos culturais tais como o Casarão de Tarsila do Amaral, Fazenda Itapeva, Estação Sorocabana e Museu 'Major Pires de Campos";
- No município, destaca-se a Unidade Mista de Saúde, símbolo da emancipação político-administrativa;
- O Tanque São José tem um significado histórico, pois foi área de lazer para a comitiva da França e trabalhadores franceses;
- Dentre outros atrativos, tais como as praças e Igreja Matriz.

2.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

2.3.1. Atributos Climáticos

O clima do município de Rafard é do tipo Aw, que conforme a Classificação de Koeppen (CEPAGRI, 2014 e EMBRAPA, 2014), é caracterizado pelo verão chuvoso e com nítido inverno seco.

Em relação às variações de temperatura, o mês de fevereiro é caracterizado como o mais quente devido à máxima média de 30,5°C, e, julho é considerado o mês mais frio, com mínima média de 10,9°C, conforme a Tabela 1, que apresenta dados estimados de temperatura, os quais foram obtidos através de equações de temperatura em estudos realizados pelo CEPAGRI/UNICAMP.

Tabela 1 - Dados de Temperatura do Ar do Município de Rafard.

Mês	Mínima Média	Máxima Média	Média
Jan	19,0	30,4	24,7
Fev	19,2	30,5	24,9
Mar	18,4	30,1	24,3
Abr	15,7	28,3	22,0
Mai	13,0	26,2	19,6
Jun	11,5	25,0	18,3
Jul	10,9	25,2	18,1
Ago	12,3	27,3	19,8
Set	14,3	28,2	21,2
Out	15,9	28,9	22,4
Nov	16,9	29,6	23,2
Dez	18,3	29,6	23,9
Ano	15,4	28,3	21,9
Min	10,9	25,0	18,1
Max	19,2	30,5	24,9

Fonte: Adaptado, CEPAGRI, UNICAMP.

Tal como a maioria das localidades da região sudeste, a precipitação se concentra principalmente nos meses de outubro a março, sendo a precipitação anual de Rafard de 1.232,20 mm, com mínima mensal de 30,8 mm e máxima mensal de 208,9 mm, conforme a Tabela 2, a qual apresenta dados do período de 1961 a 1990, sendo os dados obtidos através de pesquisas do CEPAGRI/UNICAMP.

Tabela 2- Precipitação mensal de Rafard.

Mês	Chuva (mm)
Jan	208,9
Fev	178,6
Mar	134,9
Abr	60,7
Mai	60,0
Jun	48,7
Jul	35,4
Ago	30,8
Set	66,0
Out	112,6
Nov	115,8
Dez	179,8
Ano	1232,2
Min	30,8
Max	208,9

Fonte: Adaptado, CEPAGRI, UNICAMP.

2.3.2. Atributos Geológicos e Geomorfológicos

Geologia

Segundo o estudo de VAMIER, *et al.* (2005), o município de Rafard se encontra sobre os sedimentos do subgrupo Itararé, pertencente ao Grupo Tubarão, sendo esta área composta, predominantemente, por arenitos com granulometria variada, e também por diamictitos, siltitos, folhelhos e ritmitos, tal como pode ser visualizado na Figura 5.

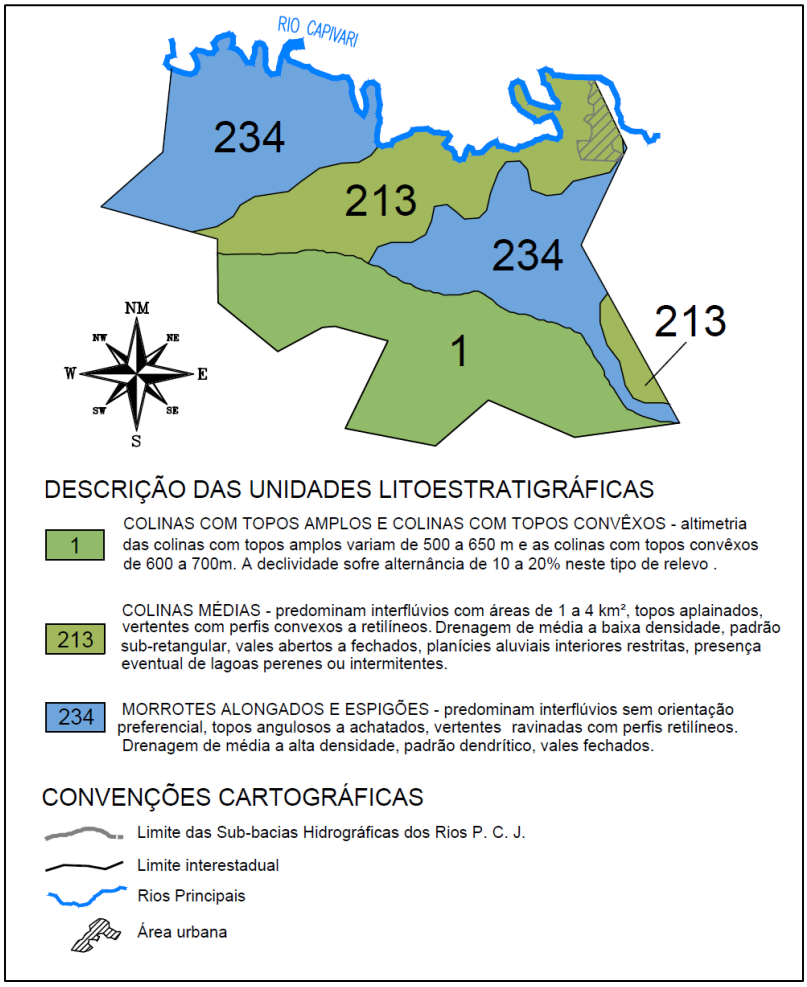


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ e Atlas Socioambiental – Um Relatório da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, 2009.

Figura 5 - Mapa Geológico do Município de Rafard.

Geomorfologia

Segundo o estudo de RODRIGUES (2003), o município de Rafard está localizado na Província Geomorfológica Depressão Periférica, dentro da unidade morfológica Zona do Médio Tietê, na qual afloram rochas sedimentares do Grupo Tubarão e rochas intrusivas associadas à Formação Serra Geral, sendo o relevo constituído, principalmente, por colinas, tal como pode ser visualizado na Figura 6.

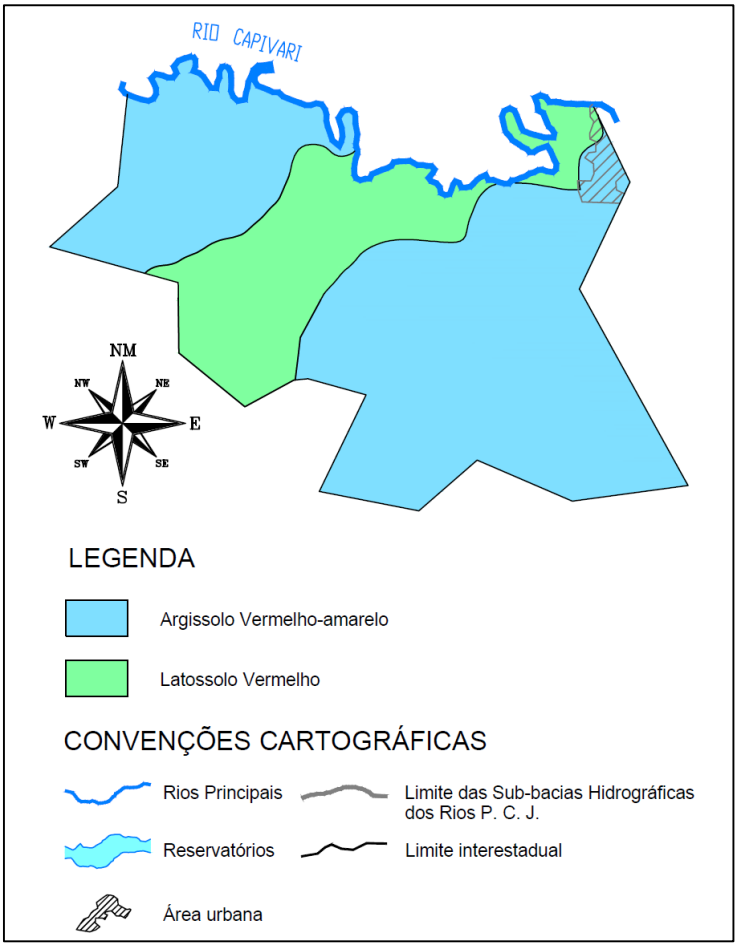


Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ e Atlas Socioambiental – Um Relatório da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, 2009.

Figura 6 - Mapa Geomorfológico do Município de Rafard.

2.3.3. Pedologia

Segundo o estudo de RODRIGUES (2003), na área do município ocorrem os solos argilosos, profundos, friáveis e com elevada porosidade e permeabilidade, sendo denominados Latossolos Roxos Eutróficos, conforme visualizado na Figura 7.



Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ e Atlas Socioambiental – Um Relatório da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, 2009.

Figura 7 - Mapa Pedológico do Município de Rafard.

2.3.4. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Hidrologia

Como já abordado no item 4.1.2., o município está inserido na Bacia Hidrográfica Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

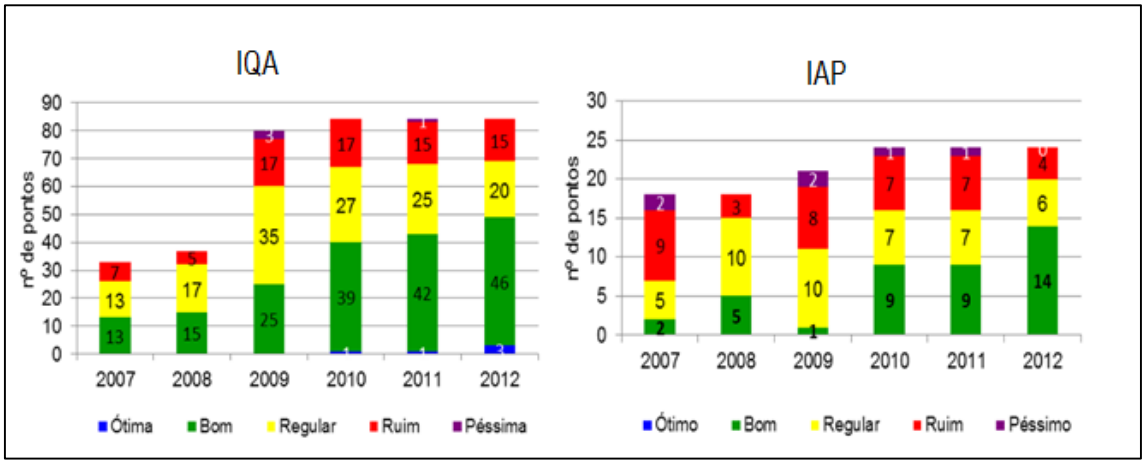
A produção hídrica superficial, dentro dos limites territoriais da Bacia, apresenta as seguintes vazões características, segundo o Plano de Bacias PCJ 2010-2020:

- Vazão média per capita = 0,002 l/s;
- $Q_{7,10}$ (vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno) = 40,44 m³/s.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015, e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ (2013), a situação geral da qualidade dos recursos hídricos superficiais da Bacia pode ser representada em termos de distribuições percentuais do Índice de Qualidade de Água (IQA) e Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP).

No Gráfico 1 é possível observar que a evolução desses índices vêm apresentando melhoria na qualidade das águas em geral, para ambos os indicadores, o que vem sendo uma tendência para a Bacia, tendo em vista todas as medidas de melhorias em relação ao tratamento de esgotos nas ETE's que vem sendo implantadas em diversos municípios integrantes das Bacias PCJ.

Gráfico 1- Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP) da UGRHI 5.



Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2013.

Os principais corpos de água que banham o município são o Rio Capivari e seu afluente, Córrego São Francisco.

Hidrogeologia

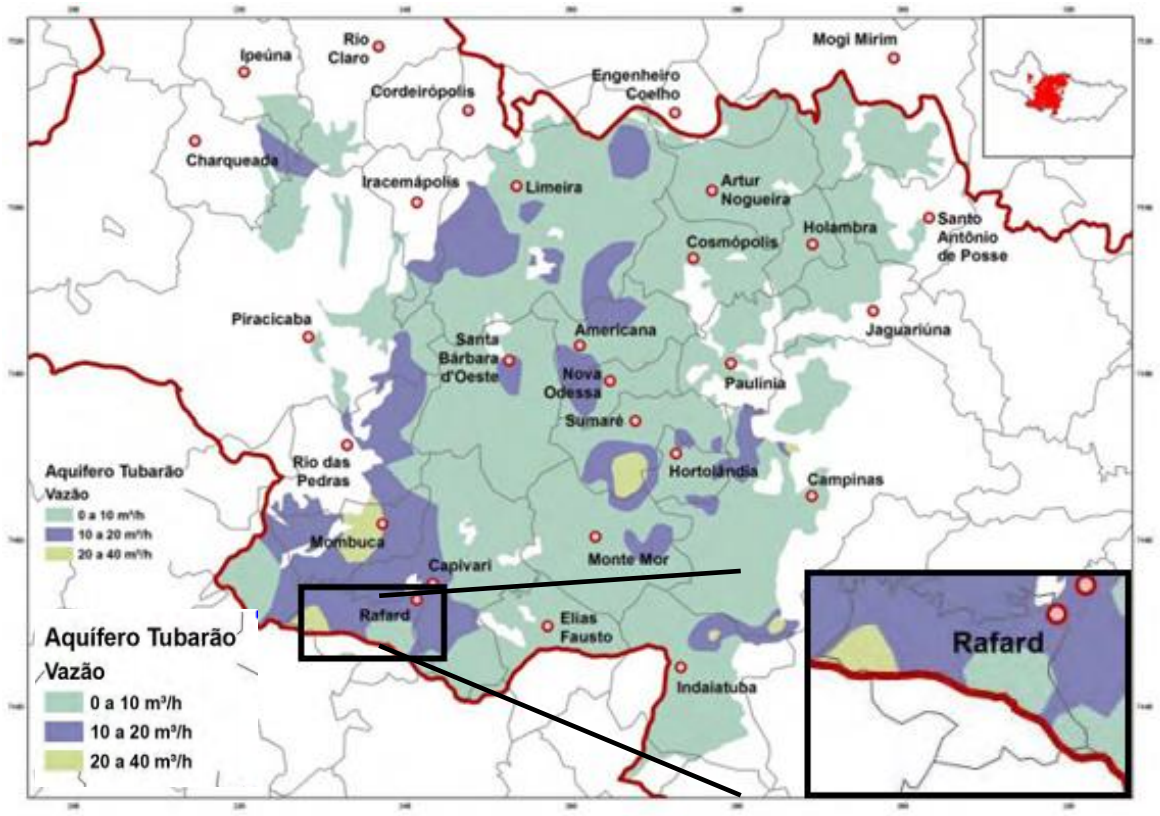
Segundo o estudo de VAMIER, *et al.* (2005), o município se encontra sobre o Sistema Aquífero Tubarão (Figura 8), sendo este de grande importância, uma vez que o município se utiliza do mesmo para o abastecimento de água à população, sendo que a vazão disponível deste aquífero na sub-bacia do Rio Capivari é de 0,879 m^3/s.



Fonte: Adaptado de Relatório da Situação das Bacias PCJ 2004-2006 - Agência das Bacias PCJ e Atlas Socioambiental – Um Relatório da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê, 2009.

Figura 8 - Unidades Aquíferas do Município de Rafard.

Segundo o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020, este aquífero ocupa uma área de cerca de 3.790 km² nas Bacias PCJ, compreendido entre as bacias do Piracicaba e do Capivari. Conforme apresentado na Figura 9, no município de Rafard pode-se constatar que suas potencialidades distribuem-se em 3 faixas, cujos limites superiores de vazão alcançam 10, 20 e 40 m³/h, e os limites inferiores oscilam entre 0, 10 e 20 m³/h.



Fonte: Adaptado de Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.

Figura 9 - Potencialidades e distribuição do Aquífero Tubarão nas Bacias PCJ – detalhe para o município de Rafard.

Os indicadores apresentados a seguir permitem a avaliação do padrão de desenvolvimento e das condições de vida da população, de forma que se possa conhecer, de uma maneira geral, o contexto municipal ao qual o presente PMSB e PMGIRS é dirigido.

3.1. TERRITÓRIO E POPULAÇÃO

Os dados apresentados na Tabela 3 são ferramentas de detecção das demandas atuais na área de Saneamento Básico do município.

Tabela 3 - Dados de Território e População do Município de Rafard.

Território e População	
Área (2014) - (km^2)	121,65
População (2013) - (habitantes)	8.705
Densidade Demográfica (2013) - (Habitantes/km^2)	71,56
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (2010-2013) - (Em % ao ano)	0,37
Grau de Urbanização (2010) - (%)	88,14
População com menos de 15 anos (2013) - (%)	20,99
População com 60 anos ou mais (2013) - (%)	13,15

Fonte: Fundação SEADE.

3.2. ESTATÍSTICAS VITAIS E SAÚDE

No município, dados referentes à saúde tornam-se extremamente importantes no que diz respeito ao Saneamento Básico, visto que é uma das formas mais importantes de prevenção de doenças, uma vez que deve exercer o controle dos fatores do meio físico, que causam ou possam causar efeitos deletérios sobre o bem-estar físico, mental ou social do homem (OMS, 2004).

Como exemplos de fatores que acarretam a proliferação de doenças pode-se citar a deposição inadequada de resíduos sólidos, a não disponibilidade de água potável, a falta de drenagem das águas pluviais e a deficiência nos sistemas de esgotos. Estes problemas podem ter como consequência a mortalidade de crianças com menos de um ano, por exemplo.

Na Tabela 4 discriminam-se os dados de estatísticas vitais e saúde do município.

Tabela 4 - Dados de Estatísticas Vitais e Saúde do Município Rafard.

Estatísticas Vitais e Saúde	
Taxa de Natalidade (2011) - (Por mil habitantes)	13,49
Taxa de Mortalidade Infantil (2012) - (Por mil nascidos vivos)	17,09
Taxa de Mortalidade na Infância (2011) - (Por mil nascidos vivos)	9,62
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (2011) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	101,56
Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e mais (2011) - (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	4.684,68

Fonte: Fundação SEADE.

3.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

O conhecimento deste tipo de dado é importante, uma vez que disponibiliza informações que caracterizam o poder aquisitivo da população, permitindo a percepção das influências da cultura de consumo na consequente geração de resíduos sólidos, por exemplo. Neste contexto, podem-se relacionar os investimentos nas infraestruturas de saneamento básico aos benefícios gerados no grau de instrução da população, sua renda e em sua qualidade de vida. Na Tabela 5 apresentam-se os dados do município.

Tabela 5 - Dados Socioeconômicos do Município Rafard.

Dados Socioeconômicos	
Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e mais (2010) - (%)	4,74
População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (2010) - (%)	49,55
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (2010)	0,745
Renda Per Capita (2010) - (Em reais correntes)	593,33
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (2012) - (%)	15,69
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (2012) - (Em reais correntes)	1.605,98
PIB per Capita (2011) - (Em reais correntes)	15.580,76
Participação no PIB do Estado - (%)	0,009978
Participação nas Exportações do Estado - (%)	0,000029

Fonte: Fundação SEADE.

Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – é um sistema de indicadores socioeconômicos referidos a cada município do Estado de São Paulo, destinado a subsidiar a formulação e a avaliação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento dos municípios paulistas.

Na Tabela 6 é apresentada a pontuação do município de Rafard para o período de 2008-2010. Os dados indicam que, embora o município apresente níveis de riqueza elevados, não existe bons indicadores sociais.

Contudo, esclarece-se que a pontuação do município nos indicadores agregados não depende do seu desempenho isolado, mas do desempenho em relação aos demais municípios.

Tabela 6 - Evolução da performance do município de Rafard no IPRS - Período 2008 a 2010.

Indicador Sintético	Pontuação IPRS	
	2008	2010
Riqueza	37	40
Longevidade	69	64
Escolaridade	60	55
Grupo	**1**	**2**

Fonte: Fundação SEADE, 2013.

3.4. PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Atualmente, não existem entidades formais e/ou não formais de educação ambiental no município de Rafard (ONG's, Conselhos de Meio Ambiente, etc.), de forma que a unidade responsável pelo desenvolvimento de ações e programas de Educação Ambiental é a Divisão de Meio Ambiente, que por sua vez, tem realizado diversas palestras em escolas e na Prefeitura Municipal, atingindo-se a variedade de faixa etária da população. Os assuntos mais tratados são a conservação dos corpos hídricos, economia de água e coleta seletiva.

Assim, o apoio em projetos e ações de educação ambiental é desenvolvido esporadicamente, quando combinados aos assuntos de saneamento básico, sendo que estes não possuem auxílio da assistência social.

3.4.1. Programas Locais de Interesse ao Saneamento Básico

Atualmente, a gestão municipal tem se envolvido mais em ações de planejamento nas áreas que estão relacionadas ao saneamento básico, visto que há o desenvolvimento de estudos em déficit habitacional.

Enquanto que, em relação à gestão de recursos hídricos e meio ambiente, a Divisão de Meio Ambiente tem participado ativamente de reuniões que tratem do assunto, a fim de se poder propor projetos de melhoria ao município.

3.4.2. Programa Município Verde Azul

O Programa Município Verde Azul é um certificado que avalia o desempenho das cidades quanto à preocupação ambiental, garantindo à administração pública a prioridade na captação de recursos junto à secretaria, por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

Os municípios recebem uma nota ambiental que avalia o seu desempenho em dez diretivas, sendo elas: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho de Meio Ambiente, onde os municípios concentram os seus esforços na construção de uma agenda ambiental efetiva.

O Certificado Município Verde Azul é emitido pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, atestando a excelência do Município frente às 10 (dez) Diretivas Ambientais estabelecidas, desde que a pontuação obtida seja igual ou superior a 80 (oitenta) pontos.

O município que conseguir obter a maior pontuação recebe o prêmio Franco Montoro e tem verba garantida para investir em políticas ambientais.

O município de Rafard, em 2013, obteve apenas 4 pontos no programa. Atualmente, o município tem participado ativamente nas reuniões vinculadas a este programa, a fim de se estabelecer projetos que proporcionem o desenvolvimento das diretivas, auxiliando na melhoria do saneamento básico municipal.

3.5. POTENCIAL DE DIFUSÃO DAS INFORMAÇÕES

Para a difusão das informações referentes aos assuntos de saneamento básico, principalmente, no que diz respeito ao Plano de Mobilização Social, a Prefeitura Municipal se utiliza dos dispositivos de rádio, jornal e internet, divulgando com periodicidade as ações que estão sendo realizadas no município, haja vista a atual elaboração do PMSB, havendo o desenvolvimento de atividades em Educação Ambiental, bem como a participação do município em importantes reuniões que tratem dos respectivos assuntos.

3.6. INSTRUMENTOS ORDENADORES DE GESTÃO

A estrutura organizacional da prefeitura do município de Rafard está disposta em Divisões, conforme a Figura 10:

Estrutura Organizacional do Município de Rafard – SP

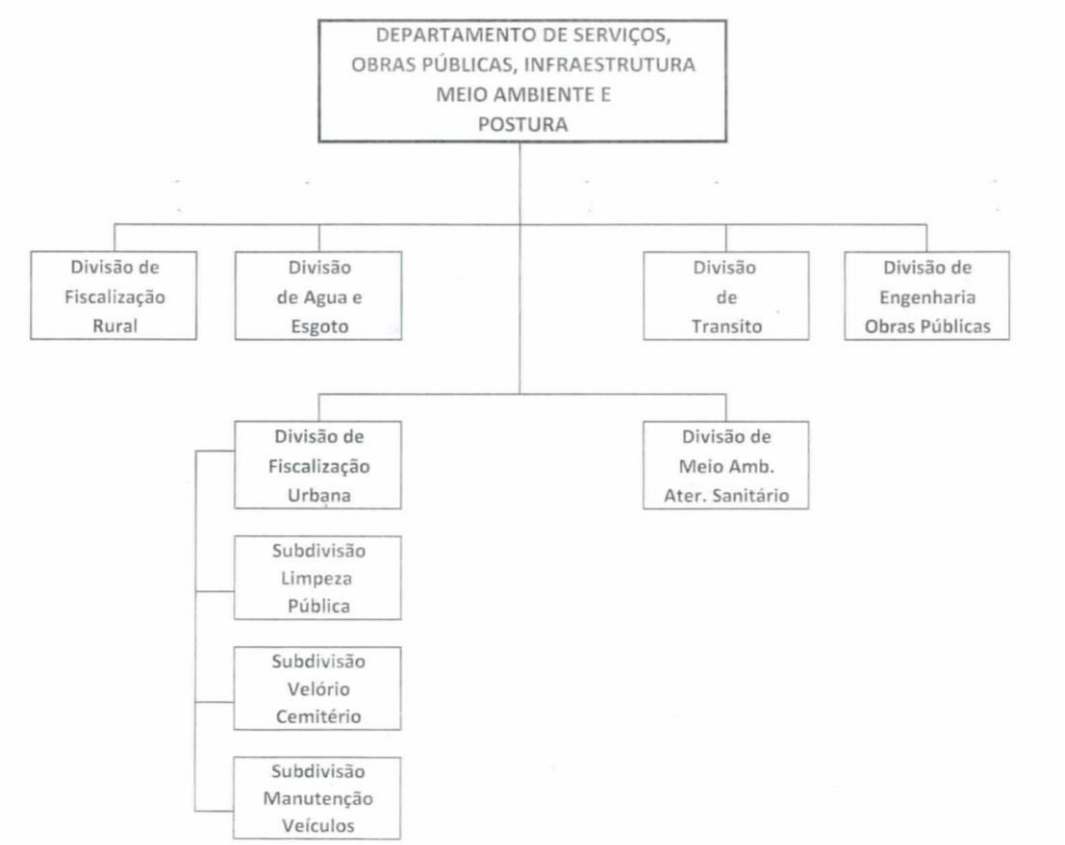
- Gabinete do Prefeito
- Administração
- Assistência Social
- Educação
- Meio Ambiente
- Guarda Civil
- Saúde
- Indústria
- Comércio e Habitação
- Ditran – Divisão de Trânsito
- Cultura, Esporte e Turismo
- IPREM – Fundo de Aposentadoria dos Servidores Públicos Municipais de Rafard

Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 10 - Estrutura Administrativa do Município de Rafard.

As divisões de Meio Ambiente, de Água e Esgoto, e outras relativas à gestão de serviços relacionados ao saneamento básico municipal, estão inseridas no Departamento de Serviços, Obras Públicas, Infraestrutura, Meio Ambiente e Postura, conforme pode ser visualizado na Figura 11.

De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e com os dados coletados em visitas técnicas, constata-se que há o desprovimento de troca de informações entre as divisões, gerando assim, a dificuldade de articulações intersetoriais, em consequência, também existe a dificuldade do planejamento, prestação dos serviços e controle social, e, quanto à regulação e fiscalização, estas são responsabilidades do ARES-PCJ, as quais serão abordadas no Capítulo II do presente PMSB e PMGIRS.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 11 – Estrutura do Departamento de Serviços, Obras Públicas, Infraestrutura, Meio Ambiente e Postura.

3.6.1. Cooperação Intermunicipal

A adequada gestão das demandas municipais relativas ao saneamento básico não deve se limitar única e exclusivamente ao seu limite territorial, sem levar em conta a dinâmica e as interferências que exerce e sofre da região administrativa, da bacia hidrográfica e da vizinhança limítrofe, na qual o município está inserido. Neste sentido, os consórcios intermunicipais apresentam-se como uma importante ferramenta de apoio ao gestor municipal.

Segundo o IBGE (2002), o consórcio intermunicipal é um acordo firmado entre municípios para a realização de objetivos de interesse comum. Um dos principais motivos para se criar um consórcio é a carência dos gestores locais, tanto de capacidade instalada, quanto de recursos financeiros e humanos, diante do desafio de descentralização. Outros motivos, incluem a possibilidade de implementação de ações conjuntas, a possibilidade de articulação de pressão conjunta, junto aos órgãos de governo e a capacidade de visão macro dos ecossistemas em termos de planejamento e intervenção.

Através do consórcio intermunicipal é possível a identificação de prováveis áreas ou atividades onde pode haver cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestruturas relativos à gestão de cada um dos temas que compõem o saneamento básico e ambiental dos municípios consorciados.

Por outro lado, a simples implementação dos consórcios pode não ser suficiente para que o compartilhamento de deficiências e objetivos comuns ocorra na sua plenitude. Portanto, é fundamental que os gestores municipais criem

uma agenda comum e permanente para a apresentação e discussão de seus planos municipais, com o objetivo de identificar as possíveis oportunidades de cooperação.

Entre as ferramentas que devem ser objetos de análise, pode-se citar:

- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano;
- Planos Diretores de Água e Esgoto;
- Planos de Macrodrenagem;
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Da análise conjunta destes documentos e das interlocuções entre os diversos gestores, relativas às particularidades específicas locais, pode-se identificar aspectos tais como:

- **Água e Esgoto:** Preservação de nascentes; Preservação e complementaridade de matas ciliares; Mananciais compartilháveis em ocasiões de estiagens extremas; Compra/venda de água bruta e/ou tratada; Abastecimento de áreas limítrofes de difícil acesso; Estações de Tratamento de Esgoto Intermunicipais; Planos de contingência e emergência conjuntos.
- **Resíduos Sólidos:** Possíveis áreas para implantação de aterros intermunicipais; Definição de modelo tecnológico para o manejo de resíduos sólidos com amplitude intermunicipal; Possíveis implantações de unidades de processo de amplitude intermunicipal (usinas de triagem e reciclagem, usinas de compostagem).
- **Drenagem Urbana:** Identificação de possíveis áreas para implantação de bacias de amortização de cheias; Planos de reflorestamento em bacias comuns a mais de um município; Implantação de parques lineares intermunicipais; Planos de contingências e emergência comuns.

Destaca-se que, na mesma linha de cooperação intermunicipal, os itens que compõem as 10 diretivas do Programa Município Verde Azul (Item 5.4.1.) podem ter seus objetivos, estratégias e ações compartilhados entre os municípios, de modo a se obter melhores resultados individuais e conjuntos.

No caso do município de Rafard, não existe nenhum consórcio ativo.

3.7. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

- **Âmbito Federal:**

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Constituição Federal, de 1988**. Constituição Federal do Brasil.

- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 006/1991**. "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 005/1993**. "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 12/2000**. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000**. Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 15/2001**. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001**. Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 17/2001**. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

- **Resolução CNRH nº 29/2002**. Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002**. Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002**. "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
- **Resolução CNRH nº 32/2003**. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Lei nº 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Resolução ANA nº 707/2004.** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 48/2005**. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005**. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- **Resolução CNRH nº 58/2006**. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006**. Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CONAMA nº 369/2006**. "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.
- **Resolução CONAMA nº 371/2006**. "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045.

- **Resolução CONAMA nº 377/2006**. "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006**. "Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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.
- **Resolução CNRH nº 70/2007**. Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
- **Resolução CNRH nº 76/2007**. Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 396/2008**. "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68.
- **Resolução CONAMA nº 397/2008**. "Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008**. "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
- **Lei nº 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei nº 1.991/2007.

- **Portaria nº 2914/11 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

Âmbito Estadual

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Decreto nº 211/1970**. Código de Saúde do Estado de São Paulo.
- **Decreto n° 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- **Decreto nº 52.497/1970**. Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- **Lei nº 898/1975**. Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94).
- **Lei n° 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei n° 118/73 e pelo Decreto n° 5.993/75.
- **Decreto nº 10.755/1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
- **Lei nº 1.563/1978**. Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 28.489/1988**. Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Lei nº 6.134/1988**. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- **Constituição do Estado de São Paulo 1989.** – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- **Deliberação CONSEMA nº 20/1990.** – Aprova a norma "Critérios de Exigência de EIA/RIMA para sistemas de disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde".
- **Decreto nº 32.955/1991.** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei n° 6.134/88, de águas subterrâneas.
- **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nº 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

- **Lei nº 7.750/1992**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto nº 36.787/1993.** (Redação alterada pelos Decretos nº 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 38.455/1994**. Nova redação do artigo 2º do Decreto n° 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 39.742/1994.** (Alterada pelo Decreto nº 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93.
- **Resolução SMA nº 42/1994.** Aprova os procedimentos para análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e institui o Relatório Ambiental - RAP conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA.
- **Decreto nº 40.815/1996**. Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e controle da poluição.
- **Decreto nº 41.258/1996**. Regulamenta os artigos 9º a 13° da Lei nº 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- **Resolução SMA nº 25/1996.** Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe III.
- **Portaria DAEE nº 717/1996**. Norma sobre outorgas.
- **Lei nº 9.477/1997**. Dispõe sobre alterações da Lei n° 997/76, Artigo 5°, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- **Lei nº 9.509/1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- **Lei nº 9.866/1997**. Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.
- **Resolução SMA nº 50/1997.** Dispõe sobre a necessidade de elaboração do RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
- **Decreto nº 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual nº 37.300.
- **Decreto nº 43.265/1998**. Nova redação de dispositivos do Decreto n° 36.787/93, sobre o CRH.
- **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto n° 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- **Projeto de Lei nº. 20/1998**. Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.
- **Lei nº 6.134/1998**. Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Resolução SMA nº 9/1998.** Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as organizações não governamentais e as sociedades civis. Este anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.
- **Resolução SMA nº 13/1998.** Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual nº 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual nº 997.
- **Lei nº 10.843/2001**. Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
- **Resolução SMA nº 34/2003.** Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- **Lei nº 12.183/2005**. Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 50.667/2006**. Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.300/2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Âmbito Municipal

A seguir, são listadas as leis pertinentes aos sistemas de saneamento básico a nível municipal. Através destas, é possível observar que há defasagem, visto que o município ainda não possui leis em consonância com o PNRS e PNSB, por exemplo.

- **Lei Ordinária nº 40/1968.** Institui o Código de Posturas do Município e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 58/1968.** Dispõe sobre os serviços de esgotos domiciliares e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 351/1980.** Dispõe sobre isenção de tara de fornecimento de água a todos aqueles que autorizaram a construção de poços semi-artesianos em suas propriedades.
- **Lei Ordinária nº 357/1980.** Autoriza a Constituição de Empresa Municipal de Urbanização.
- **Lei Ordinária nº 752/1990.** Autoriza o Poder Executivo a participar do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 1.068/2000.** Dispõe sobre a proteção e preservação do patrimônio histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico, documental e ambiental do Município de Rafard e dá outras providências.
- **Lei Complementar nº 84/2001.** Institui a Taxa de Fiscalização de Ocupação e de Permanência em Área, Vilas e em Logradouros Públicos e dá outras providências.
- **Lei Complementar nº 87/2001.** Dispõe sobre o Uso de Vias Públicas, Espaço Aéreo e do Subsolo para implantação e passagem de equipamentos urbanos destinados à prestação de serviços e infraestrutura por entidades de direitos público e provado.

- **Lei Ordinária nº 1271/2005.** Dispõe sobre a criação da "Semana da Água" no Município de Rafard e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 1.328/2006.** Dispõe sobre a instituição da "Semana da Conscientização Ambiental" do Município de Rafard e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 1.476/2009.** Dispõe sobre a autorização para receber em Doação gleba de terra para instalação de Tratamento de Esgoto no município.
- **Lei Ordinária nº 1.529/2011.** Cria o sistema de reuso de água de chuva para utilização não potável que específica e dá outras providências.
- **Lei nº 1.614/2013.** Disciplina a utilização de caçambas estacionárias nas vias públicas municipais e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 1.640/2013.** Altera a Lei Municipal nº 1.613/2013 que dispõe sobre a Lei de Diretrizes Orçamentárias do Município de Rafard para o ano de 2014
- **Lei Ordinária nº 1.654/2013.** Altera a delimitação do perímetro urbano do Município de Rafard e dá outras providências.
- **Lei Ordinária nº 1.657/2013.** Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Rafard para o período 2014 a 2017.

CAPÍTULO II – REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

4. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1. MODELO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

A caracterização do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário pode ser feita em função da natureza jurídica do prestador e da modalidade da prestação de serviço.

No caso do município de Rafard, a prestação de serviço é categorizada como Administração Pública Direta, que presta serviços de água e esgoto através da Prefeitura Municipal.

4.2. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A prestação deste tipo de serviço pode ser:

- Execução direta dos serviços pela própria prefeitura;
- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para a execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Outro aspecto a ser considerado é a participação do município em consórcio intermunicipal com o objetivo de atendimento integral ou parcial do processo.

No caso do município de Rafard, a prestação de serviço é feita da seguinte forma:

- Coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos (resíduos domiciliares, comerciais, limpeza urbana, etc.): Prefeitura Municipal;
- Disposição final dos resíduos sólidos urbanos: Aterro em valas (municipal).

O detalhamento de cada um destes processos é apresentado no Capítulo VI do presente PMSB e PMGIRS.

4.3. MODELO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O modelo de prestação deste tipo de serviço no Brasil é, normalmente, realizado através da execução direta dos serviços pela própria prefeitura. Entretanto, a exemplo de outros segmentos do saneamento básico, pode ser feito através das seguintes modalidades:

- A terceirização dos serviços, mediante a contratação de empresa privada para execução total ou parcial dos serviços;
- Concessão dos serviços para o setor privado;
- Consórcio público ou convênio de cooperação.

Em Rafard, a responsabilidade sob a prestação deste serviço é da Prefeitura Municipal, através da Divisão de Obras.

4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

A PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007) estabelece que os municípios sejam responsáveis pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, sendo que estas são atividades distintas e devem ser

exercidas de forma autônoma, por quem não acumula a função de prestador desses serviços, sendo necessária a criação de um órgão distinto, no âmbito da administração direta ou indireta.

Nestes casos, seria necessária a constituição de um ente municipal independente para exercer este papel, o que implicaria em um custo operacional elevado. Outra alternativa prevista na Lei, é que a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

De forma simplificada, as agências reguladoras exercem as seguintes funções:

(i) Controle de tarifas, de modo a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro do contrato;

(ii) Universalização do serviço, estendendo-o a parcelas da população que dele não se beneficiavam por força da escassez do recurso;

(iii) Fomento da competitividade nas áreas nas quais não haja monopólio natural;

(iv) Zelo pelo fiel cumprimento do contrato administrativo;

(v) Arbitramento dos conflitos entre as diversas partes envolvidas.

Acrescenta-se, ainda, a edição de atos normativos específicos para cada setor regulado e a fiscalização do devido cumprimento destes atos e das respectivas leis específicas pelos regulados, bem como a aplicação de sanções, uma vez desrespeitadas as normas ou os contratos a que os mesmos estão submetidos.

No Estado de São Paulo, a maioria dos municípios aderiu às agências estaduais que foram criadas para exercer este papel.

Particularmente, no caso do município de Rafard, a decisão foi pela adesão à Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ), ratificada através da Lei Municipal nº 1595/2013 que "*Dispõe sobre a ratificação integral do Protocolo de Intenções do Consórcio Público de Direito Púbico Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Agência Reguladora PCJ.*"

Neste sentido, esta obrigação legal já está encaminhada. Contudo, a agência atua como reguladora e fiscalizadora dos serviços relacionados à água e esgoto no município, e, desta forma, existe a necessidade do município aderir a regulação e fiscalização para os serviços de manejo resíduos sólidos e drenagem urbana. E assim, o município estará em conformidade com as exigências da Lei n° 11.445/2007.

Para prestar conta de suas atividades ao município, a agência elabora e encaminha relatórios semestrais e anuais com análise do desempenho do prestador de serviço quanto à eficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o cumprimento de metas e investimentos pactuados no contrato.

CAPÍTULO III – ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

O gerenciamento da prestação do serviço de abastecimento de água do município de Rafard está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal, através da Divisão de Água e Esgoto.

O sistema de operação de água, como um todo, teve início no ano de 1958. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Abastecimento de Água.

A equipe de operação do sistema de abastecimento de água é composta pelo chefe da divisão e dez operários, a constituírem a faixa de escolaridade mostrada na Tabela 7.

Tabela 7 - Faixa de Escolaridade da Equipe de SAA.

Escolaridade da Equipe de SAA	
Nível	**Quantidade**
Ensino Superior	0
Ensino Técnico	1
Ensino Médio	10
Ensino Fundamental	0

Fonte: DAE, 2014.

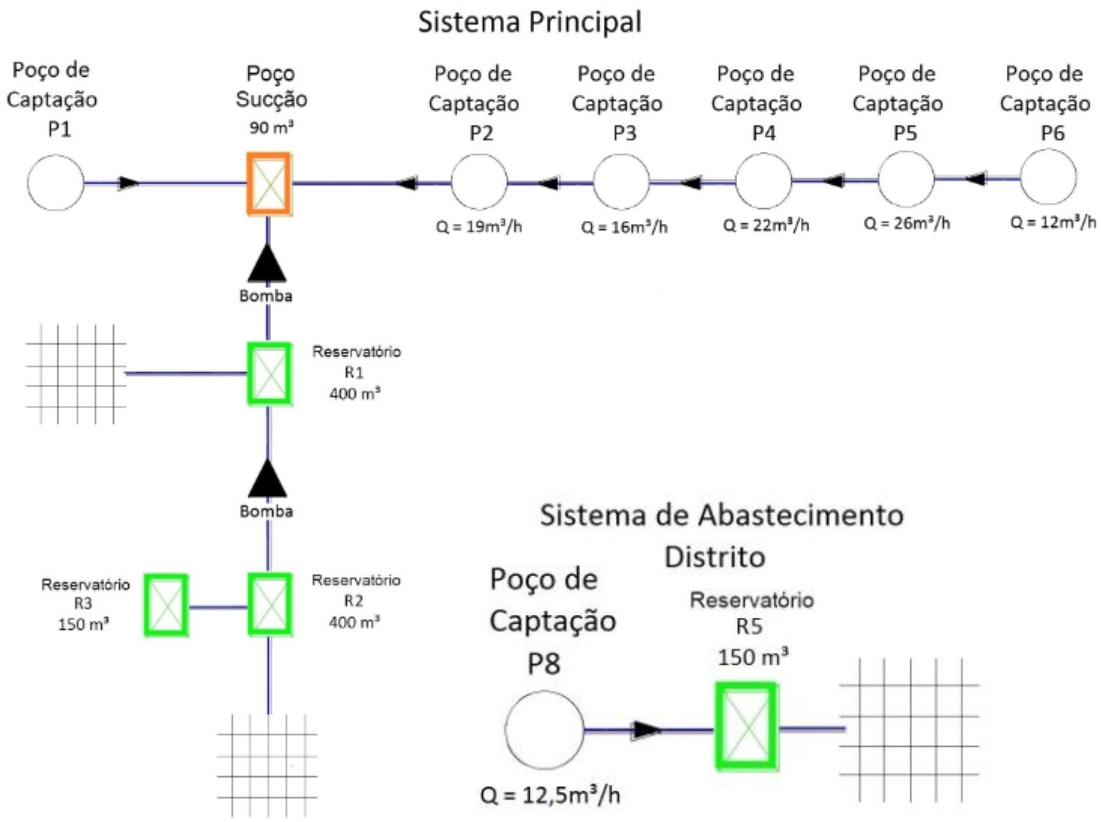
No município, não existe um plano de capacitação e de cargos, salários e demissão, sendo os dois últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade.

5.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

Em Rafard, a captação de água é do tipo subterrânea, havendo a extração de água do Aquífero Tubarão, através de sete poços tubulares profundos, que conforme mostra a Figura 12, são divididos em:

- **Sistema Principal:** dispõe de uma bateria de seis poços, que encaminha a água para um poço de sucção, e deste, a água é bombeada até o Reservatório 1, com volume de 400 m³, que por sua vez também alimenta os Reservatórios 2 e 3, com volumes de 400 m³ e 150 m³, respectivamente; e,
- **Sistema Isolado Distrito:** dispõe de um poço e do Reservatório 5, com volume de 150 m³; este sistema atende somente a região do Distrito Industrial.

Ainda, para abastecimento da área urbana, o município se utilizava também do Poço 7, o qual não será tratado aqui, pois foi desativado devido à sua baixa produção de água.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia, 2014.

Figura 12 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Rafard[1].

5.3. DEMANDA HÍDRICA DO MUNICÍPIO

As demandas hídricas em um corpo d'água estão vinculadas às diversas formas de uso possíveis, que podem ser agrupados, por sua vez, em usos consuntivos e usos não consuntivos.

Os usos consuntivos são aqueles em que efetivamente existe o consumo de água, como são os casos de:

- Uso urbano de água proveniente do sistema de abastecimento de água;
- Uso industrial, referente ao consumo de água nos processos industriais;
- Uso na agricultura, referente à utilização da água para irrigações das culturas agrícolas.

Os usos não consuntivos são aqueles em que os recursos hídricos são utilizados de forma que não ocorra o consumo de água, como são exemplos: o aproveitamento hidrelétrico, a navegação, o turismo, a recreação e o lazer.

Em Rafard, as demandas hídricas ocorrem da seguinte maneira:

- Demanda total de abastecimento público de água: é de 17,28 l/s, de acordo com o volume de água faturado no ano de 2013 (Divisão de Água e Esgoto, 2013);
- Demanda industrial: 544 l/s (referente ao ano de 2008 – Relatório do Plano das Bacias PCJ 2010-2020);

[1] As vazões fornecidas na Figura 12 se referem às vazões disponibilizadas nos requerimentos de outorga, visto que o município não dispõe de macromedição.

- Demanda de irrigação: 1 l/s, correspondente a uma área de irrigação de 30 ha (referente ao ano de 2008 – Relatório do Plano das Bacias PCJ 2010-2020).

Ressalta-se que o valor apresentado para a Demanda Urbana somente é valido para a situação atual do município, sendo que as estimativas de demandas futuras são abordadas no Volume II do presente PMSB.

5.4. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A captação de água para abastecimento público é realizada a partir dos sete poços já apresentados no Item 7.2.

O tempo de operação dos poços, segundo informações da Divisão de Água e Esgoto, tem funcionado na faixa de 18 a 20 horas por dia.

As figuras seguintes (Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18) apresentam os poços supracitados.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 13 - Poço de Captação 1 – Sistema Principal.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 14 - Poço de Captação de 2 – Sistema Principal.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 15 - Poço de Captação 3 – Sistema Principal.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 16 - Poço de Captação de 4 – Sistema Principal.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 17 - Poço de Captação 5 – Sistema Principal.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 18 - Poço de Captação 6 – Sistema Principal.

Dos 6 poços apresentados acima, a água é aduzida para um poço de sucção, com capacidade de armazenamento de 90 m³, conforme mostram as figuras (Figura 19, Figura 20 e Figura 21):



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 19 - Vista Frontal do Abrigo do Poço de Sucção.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 20 - Poço de sucção – com capacidade de 90m³.

A captação do Sistema Isolado do Distrito Industrial é ilustrada na Figura 21.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 21 - Poço de Captação Distrito.

- **Outorgas**

Para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e possibilitar o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, é necessária a obtenção de outorga junto ao órgão competente, que neste caso, é a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Atualmente, a empresa CAP Poços Artesianos vem realizando, junto ao DAEE, o processo de regularização e outorga dos poços, os quais são especificados na Tabela 8.

Tabela 8 - Especificações dos poços da área urbana, conforme Anexo VI do Protocolo de Recepção junto ao DAEE.

Poço	Aquífero	Protocolo de Recepção	Profundidade (metros)	Vazão de Exploração Atual (m^3/h)	Período de Bombeamento (horas/dia)
1	Tubarão	11636/2013	300	20	18
2	Tubarão	11637/2013	290	19,5	18
3	Tubarão	11638/2013	278	16	18
4	Tubarão	11639/2013	370	22	18
5	Tubarão	11640/2013	300	26	18
6	Tubarão	11641/2013	176	12	18
Distrito	Itararé	11645/2013	300	12,5	18

Fonte: CAP Poços Artesianos, 2013.

De acordo com as potencialidades de distribuição no Aquífero Tubarão, abordadas no item 4.3.4. (Hidrogeologia - Figura 9) e em análise da disponibilidade hídrica no município de Rafard, constata-se que, para as solicitações de outorgas em andamento, os volumes captados ainda respeitam as faixas de vazões disponíveis neste aquífero. Contudo, conforme informações levantadas em um estudo hidrogeológico realizado por TAKEUCHI *et al*. (2012), observa-se uma crescente demanda por água na região onde o município está inserido, podendo-se relacionar a grande quantidade de instalações de poços às ocorrências de sobrecarga do aquífero.

5.5. TRATAMENTO DE ÁGUA

O tratamento da água captada nos poços se dá a partir do sistema das pastilhas Duotab de 200 gramas cada, contendo 50% de cloro e 50% de flúor.

O processo de cloração e fluoretação é realizado da seguinte maneira:

- A água proveniente da captação da bateria de seis poços é clorada e fluoretada no poço de sucção;
- No poço do Distrito, o tratamento se dá na saída de distribuição da água, conforme mostra Figura 22:



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 22 - Sistema de Fluoretação e Cloração do Poço Distrito.

Nos nove poços (incluindo os poços da área rural, que serão tratados adiante), as pastilhas são trocadas duas vezes por semana, havendo um consumo total de 30 (trinta) pastilhas Duotab por mês.

5.5.1. Estação de Tratamento de Água

O município dispõe de uma ETA localizada no Distrito Industrial, na Rua Carlos Albertini, S/N, esquina com a via de acesso à Fazenda Itapeva, tendo como ponto de captação o Tanque São José, com capacidade de tratamento de 25 l/s. O município também tem como possibilidade a captação de água nos tanques Peressim e São Bernardo.

Parte da ETA foi entregue em 2008, com o intuito de se atender aos empreendimentos do Distrito Industrial, contudo, o referido local nunca iniciou suas atividades, uma vez que as obras não foram concluídas.

Atualmente, a administração pública tem intenções de obter recursos para reformar o local e concluir obras inacabadas.

A seguir, são apresentadas nas figuras (Figura 23, Figura 24 e Figura 25) a infraestrutura da referida ETA.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 23 - Placa de identificação da ETA.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 24 - Vista geral da ETA.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 25 - ETA: a) floculador tipo chincana; b) decantadores; c) filtros; d) caixa de contato.

Para efetuar a captação no Tanque São José, construiu-se uma casa de bombas, que tal como a ETA, nunca iniciou sua operação.

Segundo informações da DAE, as primeiras bombas instaladas foram roubadas e, assim, a Prefeitura Municipal adquiriu outro par de bombas, que por sua vez, também nunca operaram. Estas, se encontram armazenadas no almoxarifado da Prefeitura.

Quanto à casa de bombas, a mesma se encontra abandonada, sem demonstração de qualquer tipo de manutenção, bem como os equipamentos, guardados sem proteção, expostos às intempéries do ambiente aonde estão alocados. E, no próprio tanque, considerado um potencial manancial de captação, não são constatadas ações de manutenção, seja preventiva ou corretiva.

A situação supracitada pode ser observada nas figuras seguintes (Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29).



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 26 - Tanque São José.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 27 - Armazenamento de bombas.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 28 - Armazenamento de equipamentos da captação no Tanque São José.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 29 - Casa de Bombas.

5.6. ADUÇÃO

Segundo informações levantadas junto à Divisão de Água e Esgoto, o sistema de adução é constituído por tubulação de aço e ferro fundido e possui as seguintes extensões:

- Adutora de água bruta: 1.000 m e 150 mm de diâmetro.

5.7. RESERVAÇÃO

O sistema de reservação principal do município é constituído por três reservatórios (Reservatório 1, Reservatório 2 e Reservatório 3), que somam 950 m³ de volume de armazenamento de água potável. O Reservatório 5, também discriminado na Tabela 9 é referente ao sistema isolado.

Tabela 9 - Informações Sobre os Reservatórios existentes.

Reservatórios	Tipo	Vol. (m^3)	Material
Reservatório 1	Semi-enterrado	400	Concreto
Reservatório 2	Apoiado	400	Aço
Reservatório 3	Elevado	150	Concreto
Reservatório 5	Elevado	150	Concreto

Fonte: Divisão de Água e Esgoto.

As figuras seguintes (Figura 30, Figura 31 e Figura 32) apresentam os reservatórios.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 30 - Reservatório 1: a) vista frontal do reservatório; b) presença de vazamento na tubulação de entrada.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 31 - Reservatórios 2 e 3.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 32 - Reservatório 5.

5.8. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição de água potável do município é efetuado, predominantemente, pelo Reservatório 1, com o auxílio dos Reservatórios 2 e 3, os quais abastecem a área urbana do município. Enquanto que, o reservatório do Distrito abastece por gravidade a respectiva área ao entorno.

De acordo com informações obtidas junto à Divisão de Água e Esgoto, a idade da rede é estimada em 54 anos e, atualmente, possui uma extensão de 54 km, a qual é constituída, aproximadamente, de 96,7% em de ferro fundido e 3,3% em cimento amianto.

Segundo informações da DAE, o município não dispõe de um cadastro atualizado da rede, pois o único cadastro elaborado é de data antiga, indicando extensões de rede que não correspondem à realidade.

➔ Elevatórias de Água Tratada

Do poço de sucção, a água é recalcada para o Reservatório 1, e deste, há sua subsequente distribuição. O recalque é composto por duas bombas, sendo uma delas reserva, conforme mostrado na Figura 33.

As especificações de cada uma são:

Bomba 1: marca Imbil, com altura manométrica de 1.000 metros e potência de 50 cv;

Bomba 2 (reserva): marca Brown Boveri, sem visibilidade das especificações técnicas.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 33 - Bombas de recalque do poço de sucção para a o Reservatório 1.

Do Reservatório 1 (Figura 34), a água é recalcada para a distribuição das residências. Sendo este sistema composto por mais duas bombas, uma delas, reserva.

As especificações de cada uma são:

Bomba 1: marca KSB, com altura manométrica de 60 metros e vazão de 72 m^3/h;

Bomba 2 (reserva): marca KSB, com altura manométrica de 80 metros e vazão de 72 m^3/h.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 34 - Bombas de recalque do Reservatório 1 para a distribuição.

5.9. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ÁGUA

Neste item são apresentados os resultados do "Check - List" preenchido pela operadora, no caso a prefeitura, referente aos seguintes aspectos:

- Estado de conservação das unidades operacionais de água;
- Existência ou não de programa de manutenção;
- Condições de operação e comando: automação, telemetria e telecomando.

As unidades objetivo do "Check - List" são:

- Captação de água;
- Estação elevatória de água bruta;
- Estação de tratamento de água;
- Estação elevatória de água tratada;
- Reservatórios;
- Rede de distribuição.

O resultado deste levantamento é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Condições físicas e operacionais.

Unidade	Estado de Conservação	Início de Operação (ano)	Programa de Manutenção	Automação Local	Telemetria	Telecomando
Captação de Água	Adequado	1958	Sim	NA	NA	NA
Estação Elevatória de Água Bruta	Adequado	1958	Sim	Não	Sim	Não
Adução de Água Bruta	Adequado	1958	Sim	NA	NA	NA
Estação de Tratamento de Água	Inadequado	2008	NA	NA	NA	NA
Estação Elevatória de Água Tratada	Adequado	1958	Sim	Sim	Sim	Não
Adução de Água Tratada	Adequado	1958	Sim	Sim	NA	NA
Reservatórios	Inadequado	1958	Sim	NA	Não	Não
Rede de Distribuição	Inadequado	1958	Sim	NA	NA	NA

Legenda: NA = Não se aplica.

Fonte: Divisão de Água e Esgoto.

Do quadro supracitado, justifica-se que as captações subterrâneas e estações elevatórias de água bruta/tratada se encontram adequadas porque passaram recentemente por reforma, a fim de se regularizar as outorgas junto ao DAEE. Enquanto que a rede de distribuição, incluindo os reservatórios, se encontram inadequados, considerando-se a implantação antiga, a falta de manutenção preventiva e a constatação de fissuras e vazamentos, principalmente, no Reservatório 1. Em geral, os reservatórios apresentam falta de capina e limpeza nos locais.

Em relação aos abrigos das bombas, estas não dispõem de iluminação adequada, necessitam de pintura e placa de identificação, além de não se constatar a limpeza periódica.

Quanto às linhas de adução, mesmo que tenham sido indicadas como adequadas pela DAE, são consideradas inadequadas, visto que não se pode afirmar com exatidão a data de implantação, além de que parte da adução de água bruta é composta por amianto.

Além do mais, constatadas as fissuras e vazamentos nos reservatórios, há a problemática da não priorização para a manutenção corretiva, amplificando o mau estado de conservação. Considera-se, portanto, que mesmo que tenha sido informada a existência de um Programa de Manutenção do SAA, este não é eficiente.

5.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

Parte da área rural do município de Rafard é atendida com a rede pública de abastecimento de água. A população rural não atendida opta por soluções individuais de captação de água para consumo humano, podendo ser através da instalação de poço tipo cacimba, poço artesiano ou nascente canalizada, tal como mostrado na Figura 35.

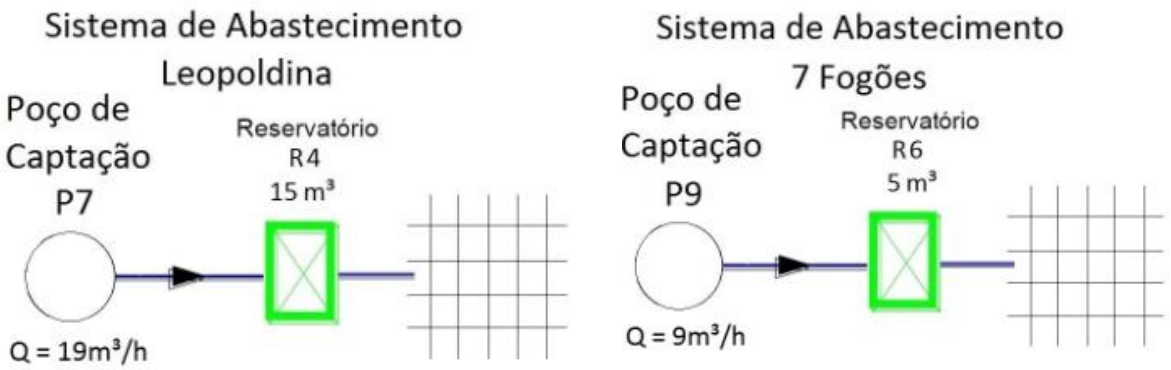


Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 35 - Captação subterrânea para abastecimento de água na área rural do município de Rafard: a) poço tipo artesiano; b) poço tipo cacimba.

Quanto à área rural atendida com o abastecimento público de água, são citados os seguintes sistemas abordados na Figura 36:

- **Sistema Isolado 7 Fogões:** dispõe de um poço e do Reservatório 6, com volume de 5 m³ (Figura 37); e
- **Sistema Isolado Leopoldina:** dispõe de um poço e do Reservatório 4, com volume de 15 m³ (Figura 38).



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia, 2014.

Figura 36 - Croqui do Sistema de Abastecimento Público de Água na Área Rural do Município de Rafard.

As Figura 37 e Figura 38 correspondem aos referidos poços[2]:



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 37 - Poço de Captação 7 Fogões.

[2] As vazões fornecidas na Figura 36 se referem às vazões disponibilizadas nos requerimentos de outorga, visto que o município não dispõe de macromedição.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 38 - Poço de Captação Leopoldina.

Outorgas

Os dois poços da área rural estão sob o processo de solicitação de regularização de outorga junto ao DAEE, tal como os poços da área urbana, sendo as especificações dos requerimentos discriminadas na Tabela 10:

Tabela 10 - Especificações dos poços da área rural, conforme Anexo VI do Protocolo de Recepção junto ao DAEE.

Poço	Aquífero	Protocolo de Recepção	Profundidade (metros)	Vazão de Exploração Atual (m^3/h)	Período de Bombeamento (horas/dia)
Leopoldina	Tubarão	11642/2013	186	19	11
7 Fogões	Tubarão	11647/2013	154	9	11

Fonte: CAP Poços Artesianos, 2013.

Reservatórios

O sistema de reservação da área rural do município é constituído por dois reservatórios (Reservatório 4 e Reservatório 6), que somam 20 m^3 de volume de armazenamento de água potável, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Informações Sobre os Reservatórios existentes na área rural.

Reservatórios	Tipo	Vol. (m^3)	Material
Reservatório 4	Apoiado	15	Concreto
Reservatório 6	Apoiado	5	Concreto

Fonte: Divisão de Água e Esgoto.

As figuras seguintes (Figura 39 e Figura 40) ilustram os reservatórios:



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 39 - Reservatório 4.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 40 - Reservatório 6.

- **Tratamento da Água**

O tratamento da água captada nos poços 7 Fogões e Leopoldina se dá a partir do sistema das pastilhas Duotab de 200 gramas cada, contendo 50% de cloro e 50% de flúor, de forma que o processo de cloração e fluoretação é realizado na saída de distribuição da água (Figura 41):



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

Figura 41 - Tratamento de água na área rural por meio de pastilha Duotab.

5.11. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS

Sabe-se que os assentamentos humanos têm como consequência o impacto na qualidade ambiental da água, seja através dos usos da terra e da água associados para fins doméstico, de mineração, industrial, de transporte ou agrícolas, alterando o estado natural da qualidade da água. Assim, julga-se necessário avaliar a dinâmica dos assentamentos humanos existentes no município, relacionando-se ao respectivo potencial de poluição de seus mananciais (SWECO, 2004).

Neste contexto, considera-se que o município de Rafard é predominantemente urbano, sendo que a infraestrutura constituída desde a sua fundação se deu ao longo do Rio Capivari e seus afluentes, resultando assim, em edificações que não respeitam as APP's, agravando-se o potencial de poluição devido a inexistência de uma ETE, de forma que a área urbana como um todo contribui na poluição de seus mananciais.

Segundo informações da DAE, constata-se que o município não dispõe de um programa de monitoramento das áreas com potencial de poluição dos corpos hídricos.

6. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água do município foram feitas a partir dos seguintes aspectos:

- Índices de cobertura e atendimento de água;
- Economias e ligações de água;
- Volumes processados de água;
- Controle de perdas;
- Medição e controle de vazão;
- Qualidade da água;
- Qualidade dos serviços prestados.

O desenvolvimento deste item baseia-se nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela Divisão de Água e Esgoto e nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS.

Cada um dos aspectos acima referidos está detalhado nos itens que se seguem.

6.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na Tabela 12 são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes aos índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água. Os anos em que existem informações disponibilizadas são do período de 2010 a 2012. As informações disponibilizadas pela Divisão de Água e Esgoto são referentes ao ano de 2013.

Nesta tabela, nota-se que o índice de atendimento tem decrescido ao longo dos últimos anos, visto que a população aumentou, mas não houve a ampliação de rede de abastecimento de água.

Ademais, frisa-se que há inconsistência nos dados da tabela supracitada, visto que os índices apresentados não consideram o atendimento público de água na área rural do município.

Tabela 12 – Evolução dos Índices de Atendimento de Água no Município de Rafard.

Índices de Atendimento	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Índice de atendimento urbano de água [%]	100	99,80	98,20	98,20
Índice de atendimento total de água [%]	88,14	96,86	96,87	96,87

Fonte: *SNIS, **Valores assumidos pela Divisão de Água e Esgoto.

Ainda, quanto a regularidade do atendimento, a DAE afirmou que não existem populações atendidas sujeitas à falta de água, não havendo áreas críticas.

6.1.1. Economias e Ligações de Água

Conforme informações obtidas através da prefeitura, em 2013 existiam 2.588 economias atendidas com abastecimento público de água, correspondendo a 2.588 ligações ativas de água.

Na Tabela 13 apresentam-se as economias e ligações de água existentes, discriminadas por categoria.

Tabela 13 - Economias e Ligações Ativas de Água - Ano 2013.

Categoria	Economias Ativas	Ligações Ativas
Residencial	2.362	2.362
Social	0	0
Comercial/Social	156	156
Público	23	23
Industrial	42	42
Grandes Consumidores	5	5
Total	**2.588**	**2.588**

Fonte: Divisão de Água e Esgoto, 2013.

Na Tabela 14 são apresentadas as evoluções das economias ativas e das ligações ativas de água no período de 2009 a 2012, obtidas através do SNIS, e, 2013, através de dados fornecidos pela DAE.

Tabela 14 - Economia, Ligações e Extensões de Rede.

Informação	Ano de Referência				
	2009*	2010*	2011*	2012*	2013 **
Quantidade de economias ativas de água [economia]	2.480	2.490	2.520	2.500	2.588
Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	2.480	2.490	2.520	2.520	2.362
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	2.480	2.490	2.520	2.520	2.588
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	2.480	2.490	2.520	2.500	2.588
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	2.480	2.490	2.520	2.480	2.588
Extensão da rede de água [km]	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00

Fonte: *SNIS, **Divisão de Água e Esgoto.

Apesar de estes dados constarem no SNIS, os mesmos apresentam-se com várias inconsistências, visto que para o ano de 2012 a quantidade de economias ativas é menor que a quantidade de economias residenciais ativas de água. Este dado deveria ser exatamente ao contrário, uma vez que a quantidade de economias ativas deveria ser maior que a quantidade de economias residenciais ativas, pois existem outras categorias de consumidores. O

mesmo problema acontece para o período de 2009 a 2012, onde a quantidade de economias residenciais ativas se apresenta igual à quantidade de ligações totais, indicando que as outras categorias de consumidores não foram consideradas.

6.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

O município não possui um sistema de medição dos volumes processados de água, havendo somente dados referentes ao volume faturado de água no ano de 2013, incluindo os atendimentos rural e urbano, atingindo 544.863 m³, correspondente a uma vazão média de 17,28 l/s. Sendo que o mês de março apresentou a maior vazão faturada, 18,85 l/s, como pode ser observado na Tabela 15.

Tabela 15 - Volume Faturado de Água no Ano de 2013.

Mês/2013	Volume Faturado	
	m³/mês	l/s
Janeiro	46.210	17,25
Fevereiro	42.995	17,77
Março	50.477	18,85
Abril	44.174	17,04
Maio	42.310	15,79
Junho	43.585	16,81
Julho	43.388	16,20
Agosto	43.003	16,05
Setembro	46.529	17,95
Outubro	47.121	17,59
Novembro	48.839	18,84
Dezembro	46.252	17,27
Média	**-**	**17,28**
Total	**544.863**	**-**

Fonte: Divisão de Água e Esgoto.

Para uma análise global dos volumes processados de água, apresentam-se na Tabela 16 informações disponíveis no SNIS, correspondentes ao período de 2010 a 2012, sendo os dados de 2013 fornecidos pela DAE.

Tabela 16 - Volumes de Água Processados.

Volume de Água (1000 m³/ano)	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Volume de água produzido	663,0	680,0	680,0	720
Volume de água de serviço	0,0	0,0	0,0	0,0
Disponibilizado para consumo	663,0	680,0	680,0	720
Volume de água consumido	487,0	476,0	481,00	481
Volume de água faturado	487,0	476,0	481,00	521
Volume de água macromedido	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume de água micromedido	487,0	476,0	481,00	521

Fonte: *SNIS; **DAE.

Em análise aos dados apresentados na Tabela 16, observa-se que os mesmos apresentam algum tipo de incoerência, visto que os valores para volume de água consumido e volume de água faturado apresentam-se iguais. Assim, vale ressaltar que, os volumes de água faturados são normalmente superiores aos volumes de água consumidos, independentemente do nível de hidrometração dos sistemas. Tal fato decorre dos critérios de faturamento, adotados de forma quase unânime no Brasil, os quais consideram a tarifa econômica. Dados do Diagnóstico 2000 do SNIS (PMSS, 2002) confirmam esta situação em 19 das 27 companhias estaduais brasileiras (o que representa 73% da amostra).

Ainda, os dados de volume faturado encontram-se discrepantes, comparando as Tabela 15 e Tabela 16, sendo que ambas as informações foram fornecidas pela DAE.

6.3. CONSUMO PER CAPITA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de um município. Contudo, este é um parâmetro extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

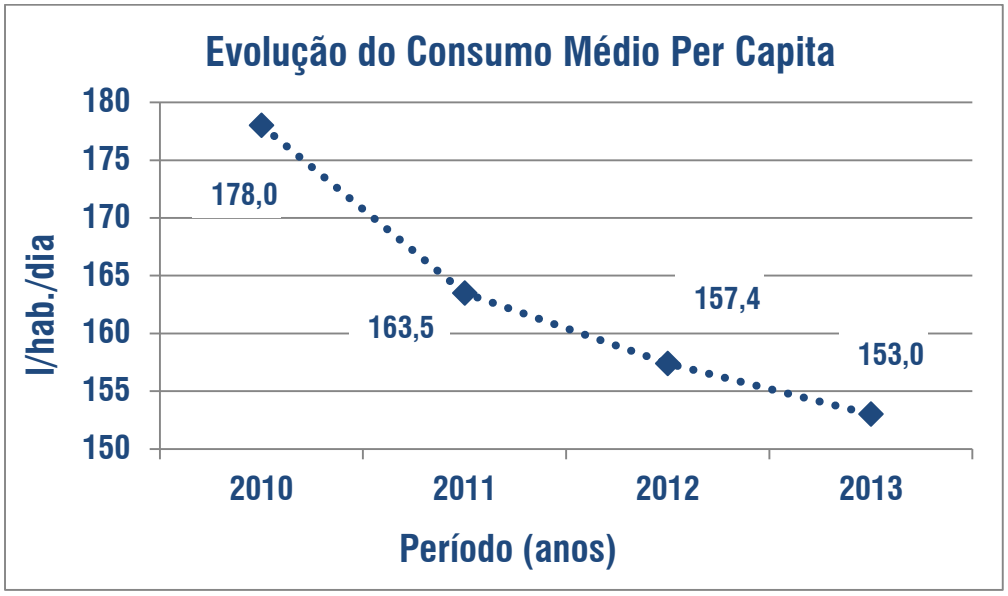
Quanto aos padrões de consumo, dependem também de diversos fatores, tais como:

- Condições climáticas da região;
- Hábitos higiênicos e culturais;
- Porte do município;
- Existência ou não de medição da água fornecida e da intensidade de como é feita (índices de micromedição);
- Valor da tarifa de água, etc.

As condições de pressão e de vazão (disponibilidade) de água para os diversos usuários de uma comunidade dependem da qualidade do sistema de distribuição. Tubulações das redes de água subdimensionadas, ou mal conservadas, deficiências de setorização e reservação, etc., também podem influenciar negativamente o consumo.

O Gráfico 2 apresenta a evolução do consumo médio per capita de água no município de Rafard.

Gráfico 2 - Evolução do Consumo Médio Per Capita de Água.



Fonte: SNIS.

Percebe-se que no período de 2010 a 2013, houve um decréscimo do consumo médio per capita de água. Como o abastecimento de água tem se mantido regular, entende-se que esta queda não se deu devido a problemas no SAA. Um fator que pode ter sido determinante na mudança de hábito de consumo foi a recente mudança do sistema tarifário.

6.4. CONTROLE DE PERDAS

O município não possui um programa estruturado de controle de perdas, e, consequentemente, os dados apresentados a seguir são estimados pela DAE.

A Tabela 17 indica os valores de perdas disponíveis no SNIS para o período de 2010 a 2012, além de informações do ano de 2013, as quais foram calculadas a partir das informações fornecidas pela DAE, com o auxílio do Glossário SNIS.

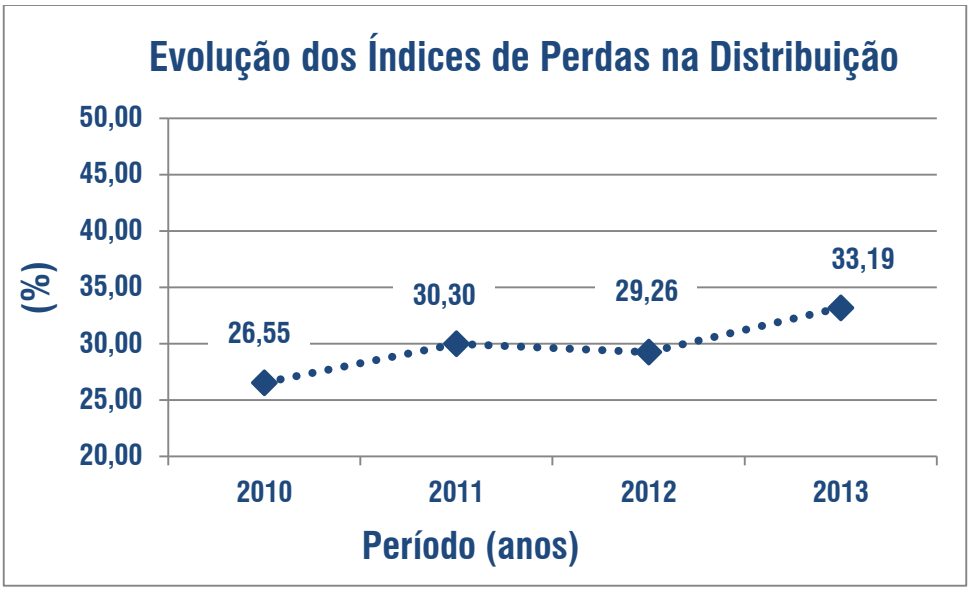
Tabela 17 - Evolução dos Indicadores de Perdas do município de Rafard.

Indicadores de Perdas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Índice de perdas na distribuição [percentual]	26,55	30,00	29,26	33,19
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	194,04	224,01	218,08	93,06
Índice de perdas faturamento [percentual]	26,55	30	29,26	27,63
Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	8,93	10,35	10,10	12,12

Fonte: *SNIS; **Calculado a partir de informações da DAE e Glossário SNIS.

No Gráfico 3 é apresentada a evolução do índice de perdas percentual no período 2010 a 2013.

Gráfico 3- Evolução dos Índices de Perdas na Distribuição.



Fonte: SNIS.

6.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

Para um gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água, buscando o melhor desempenho na apropriação dos volumes produzidos e entregues para consumo, bem como no controle e redução de perdas, é necessário que se disponha de um adequado sistema de medição e controle de vazões.

Neste sentido, a macromedição e a micromedição tem papel fundamental. Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição e o índice de hidrometração.

A Tabela 18 apresenta a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Rafard.

6.6. MODELAGEM HIDRÁULICA

A ferramenta de modelagem hidráulica, como descrito no Termo de Referência, refere-se a uma ferramenta computacional, por meio da qual se torna possível a simulação do comportamento do SAA sob as mais variadas

condições, prevendo assim o seu desempenho e respostas, notadamente no que se refere às pressões de abastecimento, velocidades nas tubulações, entre outros.

Esta simulação hidráulica se desenvolve por meio de softwares específicos e destinados com exclusividade a este fim, tais como o EPANET que é livre, ou o Water CAD da Bentley Systems, que é licenciado, possuindo recursos mais avançados de análises e de desenvolvimento. Este ferramental é normalmente utilizado com a finalidade de se projetar intervenções no SAA, tais como: ações de setorização, controle de pressão, estudos de capacidade de atendimento a novos empreendimentos, etc. É usado também, em ambientes mais avançados e desenvolvidos, para o suporte à operação do SAA, auxiliando na resposta às situações cotidianas da operação, como: localização de causas de desabastecimento, manobras de manutenção, situações de contingenciamento, entre outras.

A aplicação desse recurso, entretanto, é algo bastante complexo, e que depende de diversas variáveis, tais como:

- Um cadastro técnico com um bom nível de confiabilidade, no que diz respeito a materiais, diâmetros, caminhamentos e idades de redes;
- Cadastro comercial compatível com setores de abastecimento, para permitir o desenvolvimento de balanços de oferta e demanda;
- Integralidade de hidrometração, de modo a permitir auferir o volume consumido de Água;
- Boa estimativa do nível de perdas do SAA;
- Domínio das regras operacionais a que se submete o SAA;
- Disponibilidade do Software para a função;
- Capacitação de pessoal; e,
- Disponibilidade de se realizar medições de vazão e pressão em pontos notáveis do SAA com vistas à calibração do modelo hidráulico, que significa o seu ajuste até o ponto em que suas simulações representem fielmente as condições reais de operação do sistema. Somente com a calibração do modelo hidráulico é que o mesmo se torna apto a todas as atribuições descritas. Sem isso, eventuais simulações tornam-se fortemente suscetíveis a erros.

Pelo nível de exigências descrito, frente à realidade de operação dos sistemas no Brasil, podemos explicar ainda a escassa utilização dessa ferramenta nos nossos sistemas. O desenvolvimento da modelagem hidráulica torna-se uma realidade, na medida do desenvolvimento institucional dos Prestadores de Serviços, cabendo salientar que a construção de um modelo hidráulico de boa qualidade demanda um prazo grande de desenvolvimento e implementação.

No município de Rafard, pelas condições expostas no diagnóstico, não existem ferramentas de modelagem hidráulica implementadas no SAA, não sendo possível portanto sua utilização no que se relaciona o Termo de Referência que norteia o presente trabalho.

Tabela 18 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de referência				
	2009*	2010*	2011*	2012**	2013**
Índice de hidrometração [percentual]	100	100	96,6	99,20	100
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	68,90	73,45	70,00	70,74	72,46
Índice de macromedição [percentual]	0	0	0	0	0

Fonte: *SNIS, **Divisão de Água e Esgoto.

- **Micromedição:**

De acordo com as informações contidas na Tabela 18, observa-se que o índice de hidrometração, atualmente, é de 100%, indicando que todas as ligações ativas possuem hidrômetro.

- **Parque de Hidrômetros:**

Atualmente, no município, o programa de troca e manutenção definido pela Divisão de Água e Esgoto não mantém a idade média de 5 anos do parque de hidrômetros, uma vez que pode-se verificar hidrômetros com idade acima de 5 anos instalados.

- **Macromedição e Pitometria:**

O município não dispõe de macromedição e pitometria.

6.7. QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RAFARD

No município, a análise da qualidade da água fornecida para abastecimento público é realizada pela empresa Acqua Boom Análises Ambientais Ltda.

De acordo com informações fornecidas pela Divisão de Água e Esgoto, as amostras de água são coletadas uma vez por dia, nas saídas dos reservatórios e em locais aleatórios da rede de distribuição, de forma que se possa verificar os teores de cloro e flúor. Tais amostras são encaminhadas ao laboratório uma vez por semana. Para a análise de outros parâmetros, os quais devem ser analisados conforme as especificações contidas na Portaria MS nº 2.914/2011, utiliza-se dos serviços da mesma empresa terceirizada, uma cópia desta análise está disponível no Anexo I.

Os resultados das análises são entregues mensalmente ao Departamento de Água e Esgoto.

A Tabela 19 apresenta os indicadores de qualidade da água no município de Rafard, com base em dados do SNIS e da Divisão de Água e Esgoto.

Tabela 19 - Indicadores de Qualidade de Água.

Indicadores de Qualidade de Água	Ano de Referência	
	2012*	2013**
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0	0
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0	0
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0	0
Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100	100
Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100	100
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100	100

Fonte: *SNIS, **Divisão de Água e Esgoto.

Com base nos parâmetros monitorados, constata-se que a água distribuída no ano de 2013 esteve em conformidade com os padrões de potabilidade, estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011.

6.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA

A avaliação da qualidade dos serviços prestados no sistema de abastecimento de água do município será feita com base nas informações disponibilizadas pela DAE, tal como apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água.

Indicadores de Qualidade	Ano de Referência 2013
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [Economias/ano]	1.350
Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água [Paralisações/ano]	22
Quantidades de reclamações ou solicitações de serviços [Reclamações/ano]	42

Fonte: DAE, 2013.

Segundo informação da própria DAE, não existe um banco de dados disponível para a realização de cadastro dos problemas ocorrentes no SAA, portanto os dados fornecidos na Tabela supracitada são provenientes de estimativas.

Gestão e Infraestrutura:

- A infraestrutura e recursos humanos disponíveis para a gestão do abastecimento de água não está adequada à demanda do município, uma vez que a Prefeitura não dispõe de uma equipe técnica capacitada, afetando a qualidade de execução dos serviços;
- Há defasagem na infraestrutura, pois não há veículos disponíveis para a execução dos serviços de troca de pastilhas Duotab, fiscalização dos poços, coleta de amostras de água, etc.;
- A leitura dos hidrômetros ainda é realizada manualmente, de forma que os dados que chegam à Divisão de Água e Esgoto precisam ser sistematizados pela chefia, para a emissão das respectivas contas de água.

Captação e Sistema de Tratamento de Água:

- As estruturas de proteção dos poços estão adequadas e têm um programa de manutenção e limpeza;
- O sistema de tratamento da água captada dos poços é simplificado e suficiente para garantir a qualidade da água disponibilizada para consumo. Contudo, não existe o controle das pastilhas Duotab necessárias mensalmente, de maneira que as quantidades utilizadas são estimadas;
- Soma-se a isso o fato de não haver um funcionário responsável pela troca das pastilhas, ficando esta função a cargo da chefia da Divisão, bem como a fiscalização do estado de conservação;
- O controle do consumo de energia elétrica é preenchido manualmente estimando-se a média de consumo de 1.245 kW/ano. As fichas de controle podem ser visualizadas no Anexo II.

Reservação:

➔ **Verificação das Necessidades de Reservação.**

No intuito de se verificar de forma global se a atual reservação existente está compatível com a capacidade de produção do sistema, será feita uma análise considerando-se as seguintes hipóteses:

- Demanda média de água igual à média faturada de água, pois são os únicos dados sistematizados;
- Capacidade de produção atual: 17,28 l/s;
- Capacidade de reservação total atual: 1.120 m³, considerando a soma dos reservatórios da área rural e da área urbana.

Conforme demonstrado na Tabela 21, a capacidade de reservação atual do município está adequada à demanda atual da população.

Tabela 21 - Volumes de Reservação Necessários.

Capacidade de Produção Atual (l/s)	Volume Médio Diário (m^3/dia)	Volume Máximo Diário (m^3/dia)	Reservação Necessária (m^3)	Reservação Existente (m^3)
17,28	1.493	1.792	597	1.120

Obs.: Valores calculados através de informações obtidas junto à Divisão de Água e Esgoto.

➔ **Estrutura da Reservação:**

- Não se verificou a manutenção dos reservatórios, pois há somente a informação de que há a limpeza interna dos mesmos, realizada por empresa terceirizada, com frequência anual;
- No Reservatório 1 foi constatado um vazamento e algumas rachaduras na estrutura, porém, conforme informações da Divisão de Água e Esgoto, até o momento não há nenhum tipo de previsão de reparos.

Sistema de Distribuição:

- A Divisão de Água e Esgoto informou que parte da rede de distribuição ainda é constituída por cimento amianto, e, não há previsões de investimentos para a troca da mesma;
- Não existe um cadastro atualizado da extensão da rede de água.

Sistema de Abastecimento de Água na Área Rural:

- A Prefeitura não dispõe de nenhuma informação quanto ao abastecimento individual na área rural, pois não há o cadastro de famílias e/ou poços instalados. De forma que não há orientação, por parte da prefeitura municipal, quanto ao tratamento adequado que deve ser aplicado a água captada.

Desempenho Operacional do Sistema de Abastecimento de Água:

- O atendimento de água atinge quase a totalidade da área urbana do município; constata-se que o índice de atendimento vem decrescendo, uma vez que a população aumenta sem que a extensão da rede de abastecimento de água acompanhe;
- Não há a macromedição de água no município, portanto, não há dados disponíveis sobre a água processada, e sobre as perdas;
- O índice de micromedição é de 100%, o que permite medir adequadamente os volumes consumidos;
- O município ainda não conta com um programa de controle de perdas estruturado.

Qualidade da Água:

- Todas as análises da água são realizadas por empresa terceirizada;
- As coletas são efetuadas por um técnico da empresa terceirizada ou pelo Chefe da DAE, que recebeu o devido treinamento para a realização da coleta de amostras de água;

- Os equipamentos de coleta são fornecidos pela empresa contratada;
- Os resultados das análises são fornecidos à DAE apenas ao final de cada mês, assim, se ocorrer algum problema na qualidade da água, haverá a constatação tardia;
- Segundo informações da DAE, os resultados dos parâmetros básicos, tais como teor de cloro e flúor, coliformes fecais e totais, entre outros, não são informados à população por meio das contas de água ou por qualquer outro meio de informação.

Qualidade Dos Serviços Prestados:

- O município não conta com a sistematização de informações referentes à qualidade dos serviços prestados, não havendo o cadastro de reclamações ou de falhas no sistema.

Acessibilidade às informações:

- As informações referentes a toda estrutura do abastecimento de água não se encontram sistematizadas, dificultando a compilação de informações importantes para o gerenciamento, em geral, do sistema de abastecimento.

Resumo Sucinto:

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 3 e no Quadro 4:

Quadro 3 - Resumo do Diagnóstico do SAA.

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	Não existe o controle do tratamento de água no município.
Reservação	A capacidade de reservação atende a demanda atual; O Reservatório 1 apresenta vazamentos; Não há manutenção preventiva nos reservatórios.
Infraestrutura	Encontra-se defasada.
Captação de água	Os poços estão devidamente protegidos.
Abastecimento de Água na Área Rural	A área rural não é atendida com o sistema público de água e não há nenhum monitoramento da qualidade da água obtida através das soluções individuais.
Desempenho Operacional	Não há macromedição de água no município; Não existe o controle de perdas; Não tem sido feito investimentos nos últimos anos.
Qualidade da água	Pode haver a constatação tardia dos problemas que podem ocorrer na qualidade da água, pois os dados das análises são fornecidos apenas uma vez por mês.
Qualidade dos Serviços Prestados	Não existe o cadastro de reclamações; Não existe a acessibilidade às informações técnicas do sistema de abastecimento de água, pois não são sistematizadas.

Quadro 4 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA.

Tecnologias Empregadas no SAA	
Unidade	**Situação**
Captação/Adução de água buta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	A única ETA existe no município se encontra desativada.
Estação Elevatória de Água Tratada	Somente bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento da Água	Sistema de dosagem automático.
Reservação/Adução de água tratada	Sensor de nível sem telemetria e sem telecomando.
Sistema Isolado	Poços tubulares profundos.
Leitura de hidrômetro	Manual

CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

10. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. INFRAESTRUTURA E RECURSOS DISPONÍVEIS

A gestão do sistema de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da Divisão de Água e Esgoto (vide Tabela 7 – Capítulo III). Contudo, não existe uma infraestrutura disponível para a execução dos serviços. No município, não existe um plano de capacitação e de cargos e salários, sendo os dois últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

10.2. SISTEMA DE COLETA

➔ Rede Coletora

A rede coletora atende toda a área urbana do município. De acordo com os dados fornecidos pela Divisão de Água e Esgoto, a rede coletora tem 48 km de extensão, estando a sua totalidade em operação.

A maior parte da rede é constituída de PVC e de manilha cerâmica, com diâmetros que variam entre 6" e 8".

Ao longo da rede existem 122 Poços de Visita (PV) e 7 Terminais de Inspeção de Limpeza (TIL). O material das ligações da rede, assim como o da rede coletora, é constituído de PVC e manilha de cerâmica.

➔ Coletor Tronco

O coletor tronco do sistema de esgotamento sanitário é constituído, principalmente, por manilha de cerâmica, com diâmetros variando entre 6" e 10".

10.3. SISTEMA DE TRANSPORTE

Como não existe ainda estação de tratamento, não foram implantados os interceptores e estações elevatórias de esgoto e emissário.

10.4. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

O município foi contemplado com o Programa Água Limpa do Governo do Estado de São Paulo, o que permite a implantação de uma ETE, contudo, existe a dificuldade em se encontrar um terreno adequado para a construção da mesma.

Desta forma, atualmente, no município, não existe o tratamento de esgoto, sendo este lançado *in natura* ao longo do Rio Capivari, totalizando 7 pontos de lançamento.

Na Figura 42 é apresentado o Rio Capivari, corpo receptor dos esgotos domésticos do município. Este é um rio enquadrado como Classe 2, o qual é destinado ao abastecimento doméstico, à proteção das comunidades

aquáticas, à recreação de contato primário, à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Como não há uma ETE, a qualidade dos efluentes não é analisada, logo, o esgoto lançado não respeita as condições e os padrões de lançamentos de efluentes previstos na Resolução CONAMA nº 430/2011.

Ressalta-se que as informações apresentadas somente são válidas para a situação atual do município, sendo que as estimativas de geração futura e alternativas de tratamento, bem como possíveis ampliações, são abordadas no Volume II do presente PMSB.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 42 - Corpo receptor de esgotos domésticos de Rafard - Rio Capivari.

10.5. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ESGOTO

Tal como afirmado pela Divisão de Água e Esgoto, as únicas unidades operacionais no sistema de esgotamento sanitário são as redes coletoras e estas se encontram em estado inadequado, uma vez que sua implantação é antiga, estimando-se a data de implantação de 1958.

10.6. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura, o proprietário é o responsável por promover este sistema em sua residência. A forma mais comum que os moradores rurais utilizam é a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no

fundo. Na parte superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um “respiro” para que os gases gerados não fiquem enclausurados.

Os problemas desta solução adotada são caracterizados pela contaminação do solo, do lençol freático e pela proliferação de vetores e consequente ocorrência de doenças, visto que a captação de água provém, muitas vezes, de poços instalados em área próxima às fossas negras.

11. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário do município foram feitas considerando-se os seguintes aspectos:

- Índices de cobertura e atendimento de esgoto;
- Economias e ligações de esgoto;
- Volumes processados de esgoto; e,
- Qualidade dos serviços prestados com esgotamento sanitário.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela prefeitura e nas informações e indicadores do SNIS.

11.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 22 são apresentadas informações disponíveis no SNIS referentes aos índices de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário para o período de 2009 a 2012. E para o ano de 2013, informações disponibilizadas pela Divisão de Água e Esgoto.

Tabela 22 - Índices de Atendimento de Esgoto.

Índices de Atendimento (percentual)	Ano de Referência				
	2009*	2010*	2011*	2012*	2013**
Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	100	100	99,76	98,23	100
Índice de atendimento total de esgoto (%)	88,47	88,14	96,86	96,90	97
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: *SNIS, **Divisão de Água e Esgoto.

Nesta tabela verifica-se algum tipo de incoerência nos dados apresentados para o índice de atendimento total de esgoto, visto que não houve ampliação da rede coletora e que a área rural não é atendida com os serviços de coleta de esgoto, e, representa cerca de 11% da população total (SEADE, 2010).

11.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO

Na Tabela 23 são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de esgoto no período de 2009 a 2012 obtidas do SNIS, e, 2013 fornecidas pela Divisão de Água e Esgoto.

Tabela 23 – Economias, Ligações e Extensões de Rede.

Informação	Ano de Referência				
	2009*	2010*	2011*	2012*	2013**
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	2.480	2.485	2.520	2.520	2.558
Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	2.480	2.495	2.520	2.520	2.558
Extensão da rede de esgoto [km]	48	48	48	48	48

Fonte: *SNIS; **Divisão de Água e Esgoto.

Os dados desta tabela se apresentam inconsistentes, visto que, no município, existem outras categorias de consumidores, portanto, a quantidade de ligações totais de esgoto não pode ser igual à quantidade de economias residenciais ativas.

11.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO

Para uma análise mais global dos volumes processados de esgoto serão utilizadas informações disponíveis no SNIS para o município de Rafard, correspondentes ao período de 2010 a 2012. As informações referentes ao ano de 2013 foram fornecidas pela DAE (Tabela 24).

Tabela 24 - Volumes Processados de Esgoto.

Volume de Esgoto (1.000 m³/ano)	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Coletado	316	316	316	316
Tratado	0	0	0	0
Faturado	316	316	316	316

Fonte: *SNIS; **DAE.

11.4. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES

A avaliação da qualidade dos serviços prestados relativos ao sistema de esgotamento sanitário é feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais serviços executados.

As reclamações referentes aos serviços de esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos, tais como:

- Obstruções em redes e ramais de esgoto;
- Retorno de esgoto para dentro dos imóveis, por caixas de inspeção, ralos, pias, poços de elevadores, etc.;
- Extravasamentos de esgotos por poços de visita em vias públicas;

- Tempo de atendimento a pedidos de ligação;
- Tempo de reparo dos serviços, etc.

Referente ao ano de 2013, a Divisão de Água e Esgoto forneceu informações através do Check-list, discriminando as ocorrências registradas, indicando que todas foram atendidas e corrigidas (Tabela 25).

Tabela 25 - Ocorrências Registradas nos SES no ano de 2013.

Tipo de Ocorrências Registradas	Quantidade
Refluxos para o interior de imóveis esgotados detectados na rede	3
Obstruções detectadas	45
Obstruções corrigidas	45
Obstruções detectadas nas ligações	20
Obstruções corrigidas nas ligações	20
Obstruções detectadas no coletor	12
Obstruções corrigidas no coletor	12

Fonte: Divisão de Água e Esgoto, 2013.

Segundo informação da própria DAE, não existe um banco de dados disponível para a realização de cadastro dos problemas ocorrentes no SES, portanto os dados fornecidos na Tabela supracitada são provenientes de estimativas.

Gestão e Infraestrutura Disponível:

- O município não conta com uma equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário;
- Não existe infraestrutura disponível para a execução de nenhum tipo de serviço.

Sistema de Coleta:

- O sistema de coleta não recebe manutenção preventiva;
- Não existe o cadastro da rede coletora;
- Não houve ampliações da rede;
- A Divisão de Água e Esgoto não possui dados concretos sobre a idade da rede, haja visto a implantação antiga.

Sistema de Tratamento e Disposição Final:

- O município não possui nenhum tipo de tratamento do esgoto coletado, desta forma, é feito o lançamento *in natura* do mesmo no Rio Capivari, o qual é enquadrado como Classe 2. Portanto, o município não atende às condições e aos padrões de lançamento de efluentes provenientes do sistema de tratamento de esgotos, previstas na Resolução CONAMA nº 430/2011;
- No Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (CETESB, 2013), não constam áreas contaminadas por esgotos, no município;
- Há pesquisas quanto à implantação de uma ETE, visto que o município foi contemplado pelo Programa Água Limpa do Governo do Estado de São Paulo, contudo, há falta de disponibilidade de área para a construção da ETE;
- O SES não possui um cadastro de consumo de energia elétrica, visto que seu funcionamento, se dá todo por meio de gravidade.

Esgotamento Sanitário na Área Rural:

- A área rural do município não é atendida com sistema de esgotamento sanitário, sendo assim, cada residência adota uma solução individual, podendo ser, na maioria dos casos, a implantação da fossa negra;
- Este tipo de solução pode ocasionar a contaminação do solo, bem como a contaminação da água proveniente de lençóis freáticos e do aquífero, sendo este um fator crítico, visto que o abastecimento da área rural se dá através de poços.
- A Prefeitura Municipal não mantém o cadastro das soluções individuais utilizadas e não realiza campanhas de conscientização e orientação para a implantação de fossas sépticas.

- **Desempenho Operacional do SES:**

- O atendimento com a coleta de esgotos atinge toda a área urbana do município;
- O desempenho da execução dos serviços não pode ser avaliado, uma vez que não existe a sistematização de informações.

- **Qualidade dos Serviços Prestados:**

- A Divisão de Água e Esgoto não dispõe de um cadastro ou banco de dados disponível para a sistematização e gestão das informações provenientes de reclamações, falhas no SES, etc.

- **Resumo Sucinto:**

Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 5:

Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico do SES

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	Não existe o tratamento de esgoto.
Infraestrutura e Gestão	Não existem recursos disponíveis para a execução de serviços; O município não dispõe de equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário.
Sistema de Coleta	Não existe o cadastro da rede de coleta.
Esgotamento Sanitário na Área Rural	Não existe o cadastro das soluções individuais utilizadas; Não existe o controle de fossas negras.
Desempenho Operacional	A coleta de esgoto atinge toda a área urbana, contudo, sem previsão de investimentos, tornando-se defasada.
Qualidade dos Serviços Prestados	Não se pode avaliar a qualidade dos serviços, pois não existe o cadastro de reclamações, controle de falhas no sistema ou manutenções preventivas.
Tecnologia Empregada	Sistema de afastamento se dá por meio da gravidade.

CAPÍTULO V – DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

13. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

A avaliação do desempenho econômico-financeiro e comercial foi feita com base em informações e indicadores de receita, despesas, arrecadação e inadimplência, conforme apresentado a seguir.

a) Receitas e Despesas:

Nas tabelas subsequentes (Tabela 26, Tabela 27 e Tabela 28) são apresentadas as evoluções das receitas e despesas, respectivamente, no período de 2010 a 2012, disponíveis no SNIS e informações de 2013 fornecidas pela DAE.

Tabela 26 - Evolução das Receitas.

Informações Financeiras de Receitas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Receita operacional direta de água [R$/ano]	560.079,58	738.369	739.400,80	736.674,34
Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	138.723,83	184.592	184.850,20	470.573,77
Receita operacional indireta [R$/ano]	0	0	0	0
Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	698.803,41	922.961,15	924.251,00	1.207.248,11
Arrecadação total [R$/ano]	598.607,82	497.493,68	323.487,85	1.141.572,57

Fonte: *SNIS; **DAE.

Um comparativo da Tabela 26 e da Tabela 27 mostra que o sistema comercial não se mantém eficiente, de forma que as receitas são sempre menores que as despesas.

Tabela 27 - Evolução das Despesas.

Informações Financeiras de Despesas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	125.639,84	140.402,96	148.019,91	218.264,79
Despesa com produtos químicos [R$/ano]	31.599,00	40.320,00	28.790,58	42.380,50
Despesa com energia elétrica [R$/ano]	368.546,88	352.546,38	402.805,42	658.128,30
Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	182.566,88	562.425.06	578.809,04	918.773,59
Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	708.352,60	1.095.694,40	1.158.424,95	1.837.547,18
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	0	0	0	0
Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]	708.352,60	1.095.694,40	1.158.424,95	1.837.547,18

Fonte: *SNIS; **DAE.

Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para o período de 2010 a 2012, além de informações do ano de 2013, as quais foram calculadas a partir dos dados fornecidos pela DAE, com o auxílio do Glossário SNIS.

Tabela 28 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.

Indicadores Financeiros	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa total com os serviços por m^3 faturado [R$/$m^3$]	0,88	1,38	1,45	2,19
Tarifa média praticada [R$/$m^3$]	0,87	1,17	1,16	1,44
Tarifa média de água [R$/$m^3$]	1,15	1,55	1,54	1,41
Tarifa média de esgoto [R$/$m^3$]	0,44	0,58	0,58	1,49
Despesa de exploração por m^3 faturado [R$/$m^3$]	0,88	1,38	1,45	2,19
Índice de evasão de receitas [percentual]	18,49	46,1	65,00	0,05

Fonte: *SNIS; ** Calculadas a partir das informações fornecidas pela DAE.

Como se pode observar, houve um significativo aumento no índice de evasão de receitas no período de 2010 a 2012, sendo este o fator que motivou a reestruturação do sistema tarifário atual e a implantação de medidas, tais como a interrupção de fornecimento de água aos inadimplentes, podendo-se observar que tal medida implicou na redução significativa deste índice no ano de 2013.

- **Sistema Tarifário de Água e Esgoto:**

Na Tabela 29 são apresentadas as tarifas de água por categoria de cliente e faixa econômica:

Tabela 29 - Estrutura tarifária de água do município de Rafard.

Faixa (litros)		Tabela Residencial (R$)	Tabela do Comércio e da Indústria (R$)
Econômica	00.001 a 10.000	10,00	20,00
1	10.001 a 20.000	1,59	3,18
2	20.001 a 30.000	1,98	3,54
3	30.001 a 40.000	2,85	5,13
4	40.001 a 50.000	4,26	7,62
5	50.001 a 60.000	4,68	8,23
6	60.001 a 70.000	5,38	9,46
7	70.001 a 100.000	8,07	14,12
8	100.001 a 150.000	12,10	21,17
9	150.001 a 200.000	16,94	29,64
10	200.001 a 300.000	23,71	41,49
11	Acima de 300.000	35,56	62,23

Fonte: Divisão de Água e Esgoto, 2013.

Com relação à coleta de esgoto, é cobrado atualmente na conta dos clientes 70% do valor do serviço de abastecimento da água medida.

Os valores arrecadados não vão diretamente para a Divisão de Água e Esgoto, visto que esta não é uma autarquia, estando inserida no Departamento de Serviços, Obras Públicas, Infraestrutura, Meio Ambiente e Posturas. Dificultando, assim, o desempenho gerencial e financeiro da DAE, já que o departamento ao qual está vinculado pode direcionar os recursos às outras divisões.

14. DESEMPENHO E PLANEJAMENTO

No município de Rafard, para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, não foram constatadas informações referentes à:

- Programas existentes;
- Estudos e projetos existentes e com planejamento futuro;
- Obras em andamento;
- Investimentos realizados e futuros.

CAPÍTULO VI – LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

15. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE ENTRE O PMSB E O PMGIRS

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que a elaboração do PMGIRS é condição necessária para o Distrito Federal e os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Deste modo, todo município deve ter elaborado o seu PMGIRS, independentemente de possuir ou não o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Conforme a PNRS, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual é previsto na Lei nº 11.445/2007, desde que, respeitado o conteúdo mínimo previsto em ambas as leis.

Portanto, é possível elaborar um único plano atendendo às Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010.

15.1. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos no município de Rafard é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, cabendo à esta a execução das atividades de coleta e de destinação dos resíduos domiciliares no próprio Aterro em Valas Municipal.

A coordenação e supervisão da coleta seletiva municipal, bem como a realização de ações direcionadas a Educação Ambiental estão a cargo da Divisão de Meio Ambiente. Segundo informações da DMA, o município não dispõe de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos.

A equipe de operação de todo o sistema de gestão dos resíduos sólidos constitui a faixa de escolaridade mostrada na Tabela 30, sendo a função de cada um, descrita nos itens seguintes deste Capítulo.

Tabela 30 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SRS.

Escolaridade da Equipe de SRS	
Nível	**Quantidade**
Ensino Superior	1
Ensino Técnico	1
Ensino Médio	12
Ensino Fundamental	0

Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

No município, não existe um plano de capacitação e de cargos, salários e demissão, sendo os dois últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade.

16. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

16.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo informações fornecidas pela prefeitura, coleta-se uma média de 10 toneladas, diariamente, destes resíduos.

16.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

O serviço de coleta destes resíduos é realizado pela prefeitura, no entanto, não estão vinculadas a nenhuma secretaria, de forma que os serviços prestados acontecem de acordo com a demanda da população.

- **Quadro de funcionários**

Para a realização dos serviços de coleta e disposição final de RSD a Prefeitura dispõe de um encarregado e fiscal, um motorista e dois ajudantes.

- **Veículos**

Atualmente, a prefeitura dispõe de dois caminhões compactadores, sendo um do ano de 2002 e outro mais antigo, utilizado como reserva (Figura 43).



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 43 – Caminhões compactadores do município de Rafard: a) reserva; b) principal.

- **Índice de Cobertura e Frequência de Coleta**

Atualmente, o serviço de coleta de RSU abrange 100% da população de Rafard, tanto urbana quanto rural.

A coleta comum acontece de maneira uniforme, diariamente, exceto aos domingos, em turnos que alternam entre a manhã e a tarde.

No caso do acondicionamento de resíduos, estes são depositados pelos munícipes, geralmente, em lixeiras ou nas calçadas.

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item correspondem à realidade atual do município, sendo que as estimativas de índice de cobertura futuras são abordadas no Volume II do presente PMSB e PMGIRS.

16.1.2. Resíduos dos Serviços de Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública compreendem varrições de vias públicas e de praças, limpezas de feiras-livres, capina, poda, limpeza de cemitérios, limpezas de margens de córregos e rios e desobstrução de bocas de lobo.

- **Varrição, Poda, Capina e Outros Serviços**

Os serviços de varrição são executados pela empresa Construtora Viver Melhor Ltda., atendendo-se, integralmente, a área urbana do município, sendo estes serviços realizados diariamente, de forma que a área varrida no ano é estimada em 1.000 km lineares.

A feira-livre do município acontece uma vez por semana e os resíduos gerados são varridos logo após a desinstalação das barracas, sendo os resíduos depositados em montes junto à guia da via pública e, posteriormente, são coletados junto aos resíduos domiciliares, que por sua vez, são encaminhados ao aterro em valas municipal. Não se pode estimar os aspectos quantitativos e qualitativos ou a viabilidade social, uma vez que não são gerados volumes significativos.

Outros serviços, tais como poda e capina, também são executados pela empresa terceirizada supracitada, que disponibiliza um total de 10 funcionários para a realização dos serviços.

16.2. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Em Rafard, o Código de Posturas Municipal prevê que os resíduos oriundos da limpeza de quintais e de terrenos devem ser removidos pelos proprietários e responsáveis dos respectivos imóveis, sendo proibida a prática de queimadas. Quando não efetuada a limpeza, a fiscalização municipal intima o responsável, que tem o prazo de cinco dias úteis para tomar providências. Caso nenhuma ação seja tomada, a limpeza é realizada pela Prefeitura, e as despesas ficam por conta do proprietário, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

Ainda, o Código institui a proibição do descarte irregular de qualquer tipo de resíduo, inclusive os industriais, em terrenos localizados nas áreas urbanas e de expansão urbana.

Atualmente, a Prefeitura realiza a coleta de RCC, rotineiramente, uma vez por semana, conforme a demanda.

A ferramenta de conscientização da população quanto ao correto descarte deste tipo de resíduo está disponível no portal eletrônico do município, em formato de folder, tal como mostrado na Figura 44, o qual atenta o munícipe quanto à multa sobre o descarte irregular.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard.

Figura 44 - Folder de conscientização sobre o descarte de entulho no município de Rafard.

Em visita técnica, pôde-se observar o transbordo irregular de RCC e outros resíduos, tal como mostrado na Figura 45.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 45 - Transbordo irregular de RCC e podas no município de Rafard.

No caso dos resíduos provenientes de pequenos reparos e reformas, a Prefeitura mantém um cadastro de três empresas de caçambas do município de Capivari, a fim de se fornecer os contatos das mesmas para a população.

Em visita técnica, obteve-se a informação de que, no ano de 2013, foram coletadas 40 caçambas. Contudo, a Divisão de Meio Ambiente relatou que os caçambeiros não descartam adequadamente os resíduos coletados.

Ressalta-se que as propostas para reutilização, reciclagem, beneficiamento destes deste tipo de resíduo são apresentadas no Volume II do presente PMSB e PMGIRS.

16.3. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS 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 (PRGRSS), respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

O PGRSS se dá através de um conjunto de procedimentos de gestão que visam o correto gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos, descrevendo as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características intrínsecas e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente.

Ainda, o PGRSS deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, materiais e a capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo de RSS.

Em Rafard, a Prefeitura Municipal mantém contrato com a empresa Amplitec Gestão Ambiental Ltda., a qual realiza a coleta e o transporte dos resíduos gerados em unidades públicas de saúde, consultórios odontológicos e farmácias, encaminhando-os para a empresa Silcon Ambiental, que realiza a incineração dos resíduos e, posteriormente, encaminha para a disposição final no Aterro Sanitário Estre, localizado em Paulínia-SP.

Ressalta-se que a Amplitec Gestão Ambiental Ltda. recolhe somente os resíduos dispostos nas caçambas alocadas na Unidade Básica de Saúde (UBS) de Rafard, assim, os responsáveis pelos consultórios odontológicos e farmácias devem levar os respectivos resíduos gerados até a UBS.

A Prefeitura Municipal dispõe do CADRI Nº 05003671, emitido em 2011 pela CETESB, com validade até 08/08/2016, para o transporte de tais resíduos.

De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura, a empresa realiza a coleta de 260 kg de resíduos por mês, sendo que em relação aos dois consultórios odontológicos, cada um gera uma caixa de resíduo por semana.

Os RSS são segregados e acondicionados em recipientes, conforme mostra a Figura 46.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 46 - Acondicionamento de RSS da rede pública do município de Rafard.

16.4. RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

No município de Rafard, não há o manejo de resíduos provenientes dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, uma vez que o município não dispõe de ETA ou ETE.

Já o desassoreamento dos corpos hídricos e de seus resíduos gerados estão sob a responsabilidade da prefeitura, que destina-os para terrenos na área rural ou em área próxima ao corpo d'água.

16.5. RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

O município não dispõe de uma base legal que dê tratativas a respeito do gerenciamento destes resíduos.

- **Coleta de Pneus Usados Inservíveis**

Conforme informações disponibilizadas pela Prefeitura, duas borracharias solicitaram auxílio ao poder público para a realização do descarte de um montante de 15 toneladas de pneus usados. Desta forma, a Divisão de Meio Ambiente tem realizado contato com a entidade Reciclanip, para que os pneus tenham um descarte adequado.

- **Coleta de Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias**

O município ainda não possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

- **Coleta de Óleo e Gordura**

A coleta de óleo é realizada junto à coleta seletiva, contudo, sem supervisão da Prefeitura. Não havendo, portanto, informações quanto à quantidade coletada e sua destinação.

Atualmente, a Divisão de Meio Ambiente tem realizado os trâmites para a inclusão do município em um programa chamado Disk Óleo, existente no município de Capivari.

- **Resíduos Eletroeletrônicos**

O município ainda não possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

16.6. COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Como solução temporária, a coleta seletiva é realizada pela empresa particular Pacheco Aparas, e, o recolhimento dos materiais recicláveis vem acontecendo desde Agosto de 2012, a partir de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a empresa, a fim de se incentivar a prática de coleta seletiva no município.

Atualmente, existe um processo de licitação para se contratar formalmente a Pacheco Aparas.

- **Periodicidade da Coleta Seletiva**

A coleta seletiva acontece todas as segundas-feiras. De acordo com informações fornecidas pela empresa, coleta-se em média 2.800,00 kg de resíduos por mês.

- **Veículos utilizados na coleta seletiva**

O veículo utilizado na coleta seletiva é de propriedade da Pacheco Aparas e é identificado com o nome do Programa Rafard Sustentável, tal como apresenta a Figura 47.



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard.

Figura 47 - Caminhão da coleta seletiva.

- **Estrutura, Equipamentos e Funcionários**

A Prefeitura não tem o controle de informações quanto à infraestrutura disponível para todo o processo da coleta seletiva, uma vez que o recolhimento não está sob a responsabilidade da mesma.

16.6.1. Cooperativas de Catadores

O município ainda não conta com a organização de uma cooperativa de catadores, contudo, a Divisão de Meio Ambiente tem realizado ações com a própria Prefeitura e com empreendedores da região, para que a instalação de uma cooperativa no município seja realidade.

Quanto ao potencial de organização dos catadores, existe a dificuldade em se organizar os catadores de Rafard, uma vez que estes têm o receio de se envolver em qualquer empreendimento em parceria com a prefeitura, e, esta última, não possui um cadastro dos catadores que atuam no município.

16.6.2. Ações Realizadas em Coleta Seletiva

As ações realizadas em coleta seletiva e reciclagem se dão através da disponibilização de folder no portal eletrônico da Prefeitura, o qual orienta a população quanto à correta segregação dos materiais recicláveis. No início da operação da coleta seletiva, o folder foi disponibilizado em formato impresso para a população (Figura 48).



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard.

Figura 48 - Folder explicativo sobre a coleta seletiva no município de Rafard.

Atualmente, a Divisão de Meio Ambiente desenvolve e realiza palestras para os diversos públicos do município, abordando os temas da coleta seletiva, reciclagem, desenvolvendo conscientização ambiental de autoridades, educadores, jovens e crianças.

16.7. ÁREA DE TRANSBORDO, UNIDADES DE TRIAGEM E PEV'S

Atualmente, o município de Rafard não conta com área de transbordo, unidades de triagem ou PEV's.

16.8. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMILIARES, DE LIMPEZA PÚBLICA E RECICLÁVEIS

- **Disposição Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Pública**

Os resíduos domiciliares da coleta comum, junto aos resíduos provenientes da limpeza pública, são dispostos no aterro em valas municipal.

Este aterro possui uma área de 25.000 m² e está localizado no Sítio São José, com a capacidade original de 130 valas de 81 m³ cada uma.

O aterro já possui uma multa da CETESB, uma vez que sua vida útil expirou em Outubro de 2011. Contudo, os resíduos ainda têm sido dispostos no local.

Atualmente, a empresa Schincariol Ambiental tem realizado o processo de licenciamento do aterro, para que se possa prolongar a sua vida útil para mais um ano.

As figuras seguintes (Figura 49, Figura 50 e Figura 51) apresentam a infraestrutura do aterro.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 49 - Vista Frontal do Aterro em Valas do Município de Rafard.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 50 - Vista Geral do Aterro em Valas do Município de Rafard.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Figura 51 - Aterramento dos resíduos em valas.

Para a avaliação técnica-ambiental do aterro, adota-se o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, elaborado pela CETESB, considerando-se os aspectos:

- Adequabilidade do monitoramento geotécnico do aterro;
- Ocorrência de episódio de queima de resíduos a céu aberto;
- Análise de vida útil do aterro; e,
- A ocorrência de restrições legais ao uso do solo.

Para a obtenção do IQR, as instalações de disposição final de resíduos sólidos são periodicamente inspecionadas por técnicos das agências ambientais da CETESB, havendo a coleta de informações por meio da aplicação de um questionário padronizado.

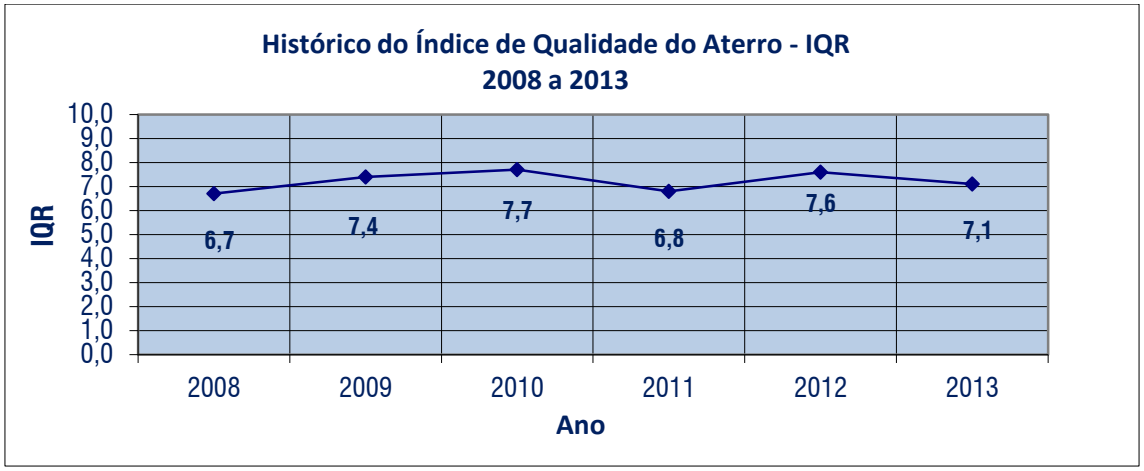
Em função dos resultados obtidos, a CETESB pública anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, permitindo a análise da evolução de um determinado aterro, enquadrando-o da seguinte maneira:

- IQR de 0 a 7,0: condições inadequadas.
- IQR de 7,1 a 10: condições adequadas.

Segundo o último inventário publicado, no ano de 2013, informa-se que o aterro está adequado, sendo a evolução histórica do IQR do Aterro em Valas de Rafard apresentada no Gráfico 4.

A variação do IQR entre adequado e inadequado se dá devido a LO expirada junto à CETESB e pela inexistência de dispositivos de melhoria do aterro.

Gráfico 4 - Evolução do Histórico do Índice de Qualidade do Aterro de Resíduos – IQR 2008 a 2013: Aterro em Valas do Município de Rafard.



Fonte: CETESB, 2013.

Como futura alternativa para a destinação dos resíduos gerados no município, a Divisão de Meio Ambiente tem entrado em contato com o Aterro da Corpus, instalado no município de Indaiatuba. Alternativa esta, que custaria em torno de R$ 40.000,00 por mês para o município.

Ressalta-se que as informações apresentadas neste item são válidas somente para a situação atual do município, sendo que as informações de quantidade e qualidade serão abordadas no Relatório de Gravimetria, disponível no Anexo III, e as estimativas de geração futura de resíduos sólidos são apresentadas no Volume II do presente PMSB e PMGIRS.

- **Destinação dos Resíduos Recicláveis Triados**

No município, ainda não há a triagem dos materiais recicláveis, pois a operação de coleta seletiva é realizada por uma empresa privada, a qual se responsabiliza pela destinação dos resíduos recolhidos. Os resíduos recicláveis não triados são destinados ao aterro em valas.

17. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

17.1. RECEITAS E DESPESAS COM OS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Rafard não tem uma receita específica referente aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

A dotação orçamentária para cobrir as despesas deste tipo de serviço e eventuais necessidades de investimentos vem do orçamento geral do município, que é obtido através da cobrança do IPTU dos munícipes.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, a receita tributária, no ano de 2013, foi de R$ 2.033.503,75.

Despesas com Resíduos Sólidos Urbanos

Quanto às despesas, de acordo com informações da Prefeitura Municipal, não existe um banco de dados que sistematize as informações relativas aos gastos com o gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos do município, uma vez que não está vinculada à nenhuma Divisão específica.

Sabe-se somente os valores contratuais estabelecidos com a Construtora Viver Bem Ltda., relativos às atividades de:

- Roçada manual: R$ 0,26 por m^2;
- Roçada mecânica: R$ 0,26 por m^2;
- Varrição de vias: R$ 0,24 por metro linear.

Despesas com Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

A prefeitura gasta, semestralmente, cerca de R$ 3.584,00, faturados pela empresa Amplitec Gestão Ambiental Ltda.

Despesas Totais

Conforme informações disponibilizadas a partir da prestação de contas da Prefeitura Municipal, para o ano de 2013, previu-se o gasto de R$ 961.000,00 com a limpeza urbana e outros serviços. Contudo, este montante torna-se insuficiente para a implantação de programas de melhoria e de qualidade, como exemplo, tem-se a necessidade de exportação dos resíduos, havendo-se a necessidade de um gasto fixo estimado de R$ 40.000,00, os quais não podem ser arcados pela Prefeitura Municipal, assim, tem-se a intenção de implantação da Taxa de Resíduos aos munícipes.

17.2. INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS

No município, ainda não existem dados sistematizados sobre os investimentos realizados na área de resíduos sólidos do município.

18. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Atendimento às Principais Premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Na fase do Diagnóstico Técnico-Operacional foi possível constatar que, de forma geral, medidas que vem sendo tomadas pelo município, através de ações e programas, estão alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tais como:

- Implantação do Programa de Coleta Seletiva;
- Esclarecimento e incentivo à população quanto à coleta seletiva;
- Ações de Educação Ambiental.

Atendimento aos Aspectos Legais e aos Prazos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Os principais aspectos a serem considerados quanto ao atendimento aos dispositivos legais e aos prazos da PNRS são:

- Adequar a legislação municipal para que haja consonância com a PNRS;
- Implantar Plano Municipal Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- A PNRS estabeleceu que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) devem ser compatíveis com a realidade local, e a sua elaboração deveria ser feita até **agosto de 2012**;
- De acordo com a PNRS, os lixões deverão ser encerrados até o prazo máximo de **agosto de 2014.**

No que se refere aos aspectos legais, a legislação municipal encontra-se defasada com relação às principais premissas da PNRS.

Quanto ao Plano Municipal de Gestão Integrada da Resíduos Sólidos (PMGIRS), o município de Rafard encontra-se em atraso, porém, foi contemplado com o presente plano para adequar-se às conformidades da legislação federal. E quanto aos lixões, o município não os possui.

18.1. ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

Sistema da Gestão dos Resíduos Sólidos:

- A gestão de resíduos sólidos no município não é realizada de forma centralizada, pois se utiliza da Divisão de Meio Ambiente e de Serviços, e, mesmo havendo o compromisso em se atender a população de forma satisfatória, não existe um programa de gestão efetivo, dificultando assim, a sistematização de informações e gerenciamento da infraestrutura disponível, bem como de todos os gastos envolvidos;
- O município não dispõe de uma equipe técnica responsável pela gestão, cabendo a um único profissional a elaboração e execução de projetos de melhorias.

Qualidade dos Serviços Prestados:

- O sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares está sendo realizado de forma adequada, atendendo-se a 100% da área urbana e rural;
- A destinação adequada dos resíduos de construção civil do município não está equacionada, podendo dar origem a danos ambientais oriundos da disposição clandestina;
- A coleta e destinação final dos RSS gerados no setor público estão sendo realizadas de forma adequada;
- A Prefeitura Municipal assume a coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS gerados em instituições particulares, não havendo nenhum tipo de cobrança para a realização deste tipo de serviço;
- Apenas os serviços de varrição, poda e capina são realizados por empresa terceirizada, que realiza os serviços conforme as ordens de serviços emitidas pela Prefeitura Municipal, sendo o sistema simplificado;
- Quanto às gerações especiais de resíduos (feiras, mercados, espaços públicos e outros), os serviços de limpeza e coleta são assumidos pela Prefeitura Municipal, não havendo a geração significativa, tornando-se viável a realização dos serviços;
- O município possui projetos de melhoria dos serviços prestados, contudo, o mesmo não está estruturado, não havendo um programa de acompanhamento e qualidade.

Aterro em Valas

- Os resíduos classificados como comum são diariamente encaminhados ao aterro em valas municipal. O local já obteve uma multa e, atualmente, se encontra em processo de licenciamento para a extensão da vida útil;
- O atual licenciamento prevê a vida útil de apenas um ano;
- Em visita *in loco,* não foram encontrados catadores ao redor;
- Não se detectam no aterro o sistema de monitoramento ambiental, impermeabilização das valas, captação de gás ou chorume, e, controle das águas pluviais, de forma que o local se torna uma área com risco de contaminação, contudo, esta área não consta no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (CETESB, 2013);
- Dentre os impactos ambientais negativos que podem ser decorrentes da disposição de resíduos sólidos urbanos, estão a contaminação da água, o assoreamento, as enchentes e a proliferação de vetores transmissores de doenças, além da poluição visual e mau cheiro (MUCELIN & BELLINI, 2008);
- Em visita técnica, detectou-se a presença de resíduos volumosos no entorno do aterro.

Coleta Seletiva e Reciclagem:

- A coleta seletiva no município é realizada por empresa privada, de forma que a Prefeitura Municipal não tem nenhum controle sobre os resíduos coletados e seus respectivos destinos; e, uma vez que as informações não se encontram sistematizadas, não se pode verificar a eficiência deste programa de coleta.

Logística Reversa:

- O município não dispõe de base legal para abordar a obrigação dos geradores de resíduos da logística reversa, portanto, estes resíduos não são gerenciados adequadamente.

Resíduos de Serviços de Saneamento Básico:

- Os resíduos provenientes do desassoreamento não têm nenhum tipo de tratamento e são dispostos nas próprias margens dos rios ou em área rural, inadequadamente, podendo propiciar a contaminação do solo.

18.2. ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que o manejo de resíduos sólidos deva ser feito de forma sustentável. O atendimento à todas as determinações da PNRS demandarão altos custos de investimentos para a implantação de programas, projetos, planos e ações. Também haverá aumento dos custos advindos das despesas para o manejo de resíduos sólidos.

Pelo fato de a gestão dos resíduos sólidos não estar centralizada, os custos envolvidos em todas as etapas de manejo, não estão sistematizados. Portanto, não é possível avaliar a viabilidade dos serviços que estão sendo prestados.

Resumo Sucinto:

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado nos Quadro 6 e Quadro 7:

Quadro 6 - Resumo Sucinto do Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

Aspectos	Situação Atual
Gestão dos resíduos sólidos	Os serviços são realizados de maneira descentralizada, dificultando as ações de melhorias no sistema de coleta e sistematização de todas as informações relativas aos resíduos gerados no município.
Aterro Sanitário	O aterro está em fase de licenciamento para prolongar a vida útil; Não existem sistemas de impermeabilização das valas do aterro, ou captação de gás ou chorume, ou controle das águas pluviais.
Coleta Seletiva	A coleta seletiva não é gerenciada pela Prefeitura Municipal, portanto, não existem informações relativas à destinação adequada dos resíduos recolhidos e efetividade do programa; A orientação quanto à correta separação de resíduos é realizada apenas por meio de palestras.
Resíduos da Construção Civil	A problemática da disposição inadequada ainda não está equacionada.
Resíduos da Logística Reversa	O município ainda não possui leis com tratativas a estes resíduos e, portanto, não há o correto gerenciamento dos mesmos.
Aspectos Financeiros	Ainda não se encontram sistematizados, portanto, não é possível haver uma avaliação da viabilidade dos serviços prestados.

Quadro 7 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SRS.

Tecnologias Empregadas no SRS	
Unidade	**Situação**
Coleta	RSD: Coleta manual, com operadores; caminhão compactador. RSS: Remoção manual de caçambas próprias. RCC: Coleta manual. Recicláveis: Coleta manual; caminhão gaiola adaptado.
Podas	Serviço realizado manualmente.
Varrição	Serviço realizado manualmente.
Tratamento	RSD: Não há tratamento. RSS: Desinfecção; Incineração. RCC: Não há tratamento.
Disposição	RSD: Sem captação de chorume; sem controle de águas pluviais. RSS: Aterramento; captação de chorume; queima de biogás. RCC: Sem tecnologia disponível.

CAPÍTULO VII – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

19. GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão da drenagem urbana do município de Rafard está a cargo da Prefeitura, através da Divisão de Obras, com o auxílio de outras divisões.

Informações detalhadas sobre a gestão destes serviços não se encontram sistematizadas, e, portanto, não é possível realizar a caracterização minuciosa da mesma.

Contudo, considera-se que a partir do presente trabalho, será possível a sistematização dessas informações, conforme proposições dadas no produto subsequente a este.

A equipe de operação do sistema de gestão dos serviços de drenagem constituí a faixa de escolaridade mostrada na Tabela 31, sendo a função de cada um, descrita nos itens seguintes deste Capítulo.

Tabela 31 - Faixa de Escolaridade da Equipe do SDU.

Escolaridade da Equipe de SDU	
Nível	**Quantidade**
Ensino Superior	1
Ensino Técnico	1
Ensino Médio	0
Ensino Fundamental	0

Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

No município, não existe um plano de capacitação e de cargos, salários e demissão, sendo os dois últimos estabelecidos periodicamente, conforme a necessidade.

20. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nos itens a seguir são apresentadas algumas características relativas ao município de Rafard, complementares às já apresentadas anteriormente, necessárias para a contextualização da situação da drenagem urbana do município.

O sistema de drenagem urbana do município de Rafard é composto por um canal central que atravessa a área urbana do município e que recebe a contribuição de canais menores.

As orientações quanto à drenagem municipal estão esclarecidas no Código de Posturas do município, de forma que:

- Todo terreno deverá ser convenientemente preparado para dar fácil escoamento das águas pluviais, para ser protegido contra as águas de infiltração. E, as exigências poderão ser atendidas por absorção natural do terreno, pelo encaminhamento adequado das águas para vala ou curso de água, que passe nas imediações ou pela canalização adequada das águas para sarjeta ou valeta do logradouro;
- O encaminhamento das águas para vala ou curso de água, sarjeta ou valeta será feito através de canalização subterrânea;
- A canalização das águas pluviais e de infiltração do terreno poderá ser feita para a sarjeta ou valeta do referido logradouro, a não ser quando o órgão competente da prefeitura julgue inconveniente;
- Quando existirem galerias de águas pluviais no logradouro, o encaminhamento das águas pluviais e de infiltração do terreno poderá ser feito para a referida galeria, por meio de canalização sob o passeio, mediante autorização prévia do órgão competente da Prefeitura;
- No caso de terreno pantanoso ou alagadiço, o proprietário será obrigado a drená-lo ou aterrá-lo, desde que atendidas às legislações ambientais, estaduais, federais, e, desde que tal serviço seja realizado sob a responsabilidade de um profissional da respectiva área técnica.

20.1. MICRODRENAGEM

Os sistemas de microdrenagem são constituídos por redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios, os quais têm por finalidade a coleta e o afastamento das águas superficiais ou subterrâneas, através das galerias e canais urbanos.

A drenagem do município, na etapa de microdrenagem urbana é realizada de forma tradicional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural.

Nas áreas onde não existem redes coletoras, as águas pluviais correm pelas sarjetas, podendo também se espalhar pelas calçadas e pelo leito das ruas e avenidas.

O sistema de coleta de águas pluviais no município é composto por bocas de lobos, tal como apresentado na Figura 52.

Conforme informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, não existe um programa de limpeza e manutenção preventiva das bocas de lobo, pois se realiza a limpeza somente quando necessário. No município, constata-se a

falta de informações quanto às chamadas ligações cruzadas, que consistem nas interligações de redes de drenagem às redes coletoras de esgoto, não se podendo avaliar o grau desta problemática.

No geral, todo o sistema de drenagem urbana do município passa somente por manutenção corretiva, realizada por funcionários da prefeitura. Futuramente, estes serviços serão terceirizados pela empresa que realiza as atividades de varrição no município.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2013.

Figura 52 - Boca de lobo - Rafard.

20.2. MACRODRENAGEM URBANA

A macrodrenagem se dá por dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana.

Este sistema é constituído pelos principais talvegues, fundos de vale, cursos d'água, e compreende também a rede de drenagem natural existente antes da ocupação do solo.

A macrodrenagem do município de Rafard está integralmente inserida na bacia hidrográfica do Rio Capivari.

Conforme consta no portal eletrônico do DAEE, existe o cadastro de somente uma travessia no município, estando localizada no Ribeirão Itapeva. Contudo, em visita técnica, constatou-se a existência de, pelo menos, duas importantes travessias na área urbana da cidade.

Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Macrodrenagem, de modo que não existem informações referentes aos atuais pontos de inundação para os diferentes períodos de retorno.

O Plano Diretor de Macrodrenagem é uma ferramenta importante para a avaliação das condições de drenagem do município, observando-se diferentes cenários de ocupação e diferentes períodos de retorno.

A avaliação dos impactos e dos riscos causados pelas inundações são verificadas a partir dos períodos de retorno de 10, 25, 50 e 100 anos. Para o período de retorno de 10 anos, é feita a verificação das dimensões das obras de

canalizações e efeitos de cheias de menores relevância, enquanto que, os que se referem a 100 anos, destinam-se aos dimensionamentos das obras de controle de inundações.

Através dos resultados obtidos da modelagem hidrológica, constante do PDMD, é possível também a elaboração das cartas de zoneamento de risco de enchentes para os diferentes períodos de retorno das chuvas. Estas cartas são importantes para o município, pois assim, pode-se definir as áreas de ocupação populacional e de infraestrutura urbana, de forma que estas não fiquem sujeitas a eventos de alagamentos e de enchentes.

20.3. SITUAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

20.3.1. Zoneamento Municipal

O zoneamento municipal de Rafard é estabelecido pela Lei nº 1.654 de 2013, a qual altera o perímetro urbano do município. O município está dividido entre as zonas urbana, rural e industrial.

20.4. CONSEQUÊNCIAS DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

Na área urbana, um aspecto determinante para a ocorrência de enchentes é o grau de urbanização do município, visto que é um dos principais responsáveis pela impermeabilização do solo. E, como consequência, a quantidade de águas de chuvas que afluem para os corpos d'água aumenta significativamente, em detrimento da parcela que poderia se infiltrar no solo. Com isso, há o aumento da vazão dos corpos d'água, que podem provocar, em determinadas situações, enchentes em locais onde a calha do rio não suporta a vazão de cheia e nos pontos onde existem obstruções ao escoamento, como no caso das travessias de vias rodoviárias.

Na área rural, o tipo de cultura e as práticas de manejo podem impactar negativamente no meio ambiente através da compactação do solo com o uso de máquinas agrícolas, reduzindo a capacidade de infiltração das águas de chuva, trazendo também, como consequência, o aumento da quantidade de águas pluviais que drenam para os corpos d'água.

Ainda, as enxurradas provocam a erosão do terreno e carreiam o solo para os corpos d'água, acarretando o assoreamento dos mesmos. Por tais motivos é que a cobertura vegetal existente na bacia exerce papel fundamental na retenção e infiltração das águas pluviais, como são os casos da mata nativa, mata ciliar, áreas de várzea, parque públicos, etc.

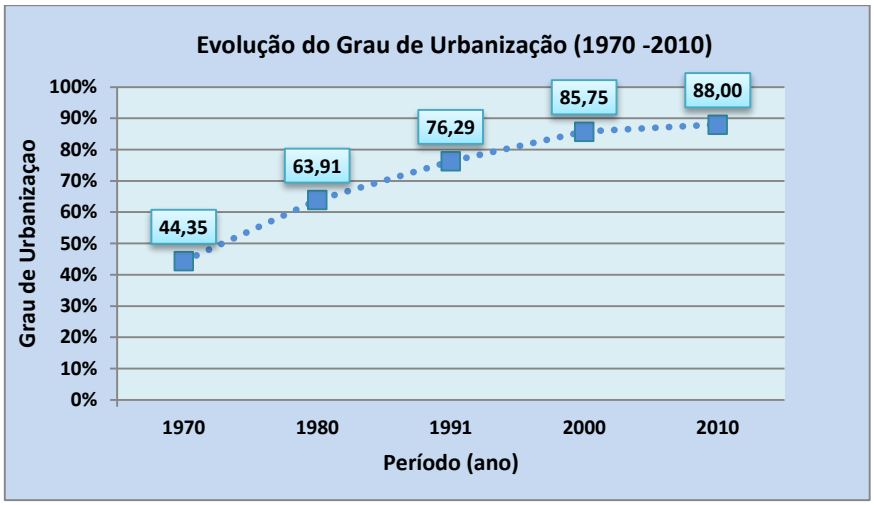
20.4.1. Efeitos da Urbanização no Município

Nos últimos anos, o grau de urbanização do município tem aumentado consideravelmente, tal como pode ser observado no Gráfico 5.

A partir deste crescimento, a capacidade de drenagem dos corpos hídricos é afetada pela ocupação urbana e sua consequente ocupação de áreas ribeirinhas e impermeabilização do solo. Circunstâncias estas que podem acarretar em enchentes, inundações, erosão marginal e solapamento dos corpos d'água.

Associa-se também a deficiência da microdrenagem, responsável pelos alagamentos e enxurradas nas vias públicas.

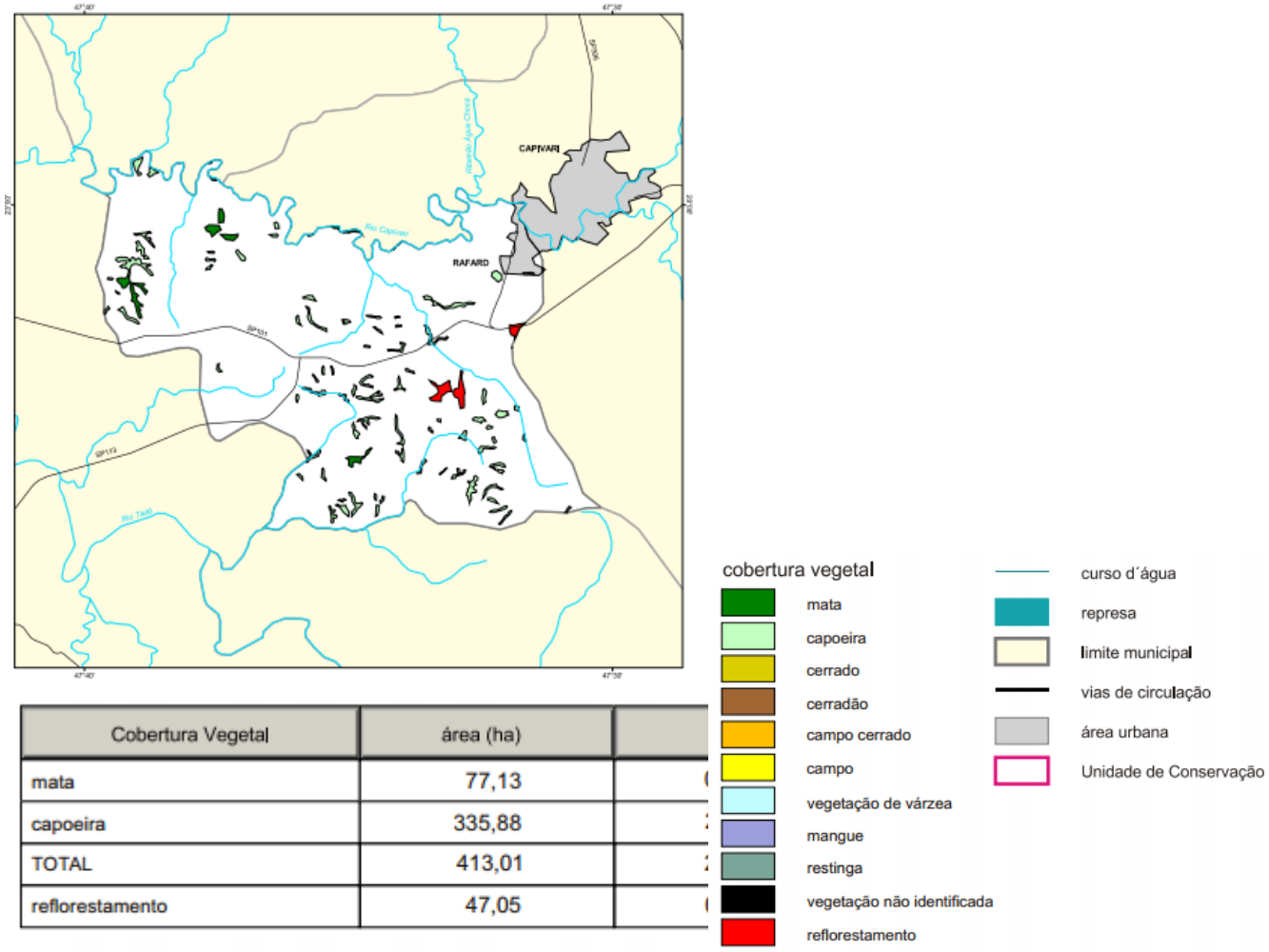
Gráfico 5 - Evolução do Grau de Urbanização do Município de Rafard.



Fonte: IBGE.

20.4.2. Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal de Rafard encontra-se bastante diminuída, uma vez que foi substituída por formas antrópicas de ocupação do solo. Atualmente, o principal tipo de vegetação é a capoeira, tal como pode ser observado na Figura 53.



Cobertura Vegetal	área (ha)	
mata	77,13	
capoeira	335,88	
TOTAL	413,01	
reflorestamento	47,05	

* (em relação a área do município)

área do município: 14.000 ha

Fonte: SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – 2009.

Figura 53 - Mapa Florestal do Município de Rafard.

Uso do Solo

Ainda, segundo o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável 2010-2013, tem-se as principais culturas descritas na Tabela 32.

Tabela 32 - Culturas cultivadas no município de Rafard.

Cultura	Área Cultivada Nº de UPA's*	Total (ha)
Cana-de-açúcar	153	8.281,8
Braquiária	87	822,7
Eucalipto	22	250,7
Gramas	4	32,0
Milho	9	28,1
Outras gramíneas para pastagem	2	19,7
Capim-napier	3	16,2
Laranja	7	8,7
Uva fina	1	2,4
Sorgo-vassoura	1	2,0
Manga	1	1,0

*UPA=Unidade de Produção de Agropecuária

Fonte: Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Rafard 2010-2013.

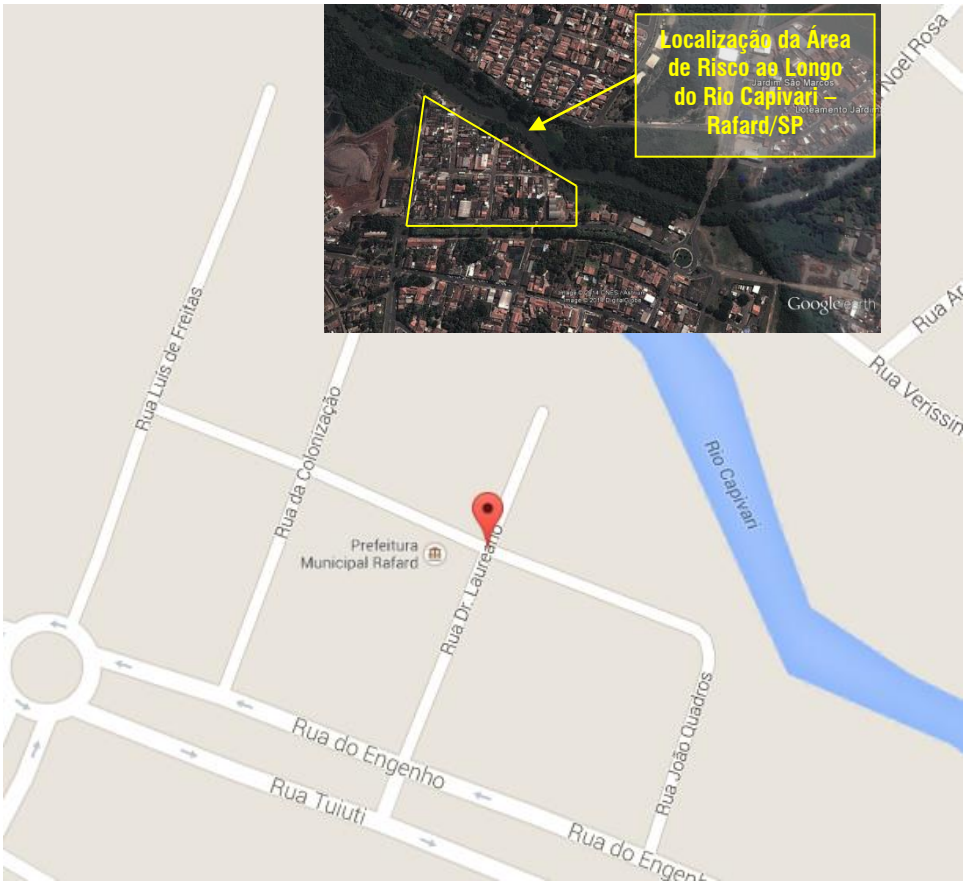
20.5. ÁREAS DE RISCOS

As ocorrências de alagamento, no município de Rafard, se dão ao longo do Rio Capivari, em uma área específica, abrangendo: Rua Independência, Rua da Colonização, Rua Dr. Laureano e Rua João Quadros (Figura 54).

Neste trecho do rio, as residências ocupam a APP, e, em períodos de alta pluviosidade, acontece o alagamento da região.

Além destas ruas, existe um ponto de extravasamento de águas pluviais em uma travessia sobre o Córrego São Francisco (Figura 55 e Figura 56). A área de risco abrange a parte baixa da Rua Eugênio Tezoto, ao final da Rua Abolição, próximo à divisa com o município de Capivari.

Atualmente, as ocorrências são gerenciadas pela Defesa Civil do município, a qual desenvolve as atividades de auxílio e orientação à população.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2014; Google Maps, 2014.

Figura 54 - Área de Risco ao longo do Rio Capivari (RAF 01).



Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 55 - Córrego São Francisco.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2014; Prefeitura Municipal de Rafard, 2014.

Figura 56 - Ponto de extravasamento (RAF 02) - Travessia sobre o Córrego São Francisco.

21. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS

- **Principais Pontos Críticos do Sistema de Drenagem:**

Normalmente, as principais causas das ocorrências de situações críticas com a drenagem urbana, nos eventos de chuvas intensas, de forma geral, são:

- Deficiência e/ou ausência de redes e galerias de águas em alguns locais;
- Estrangulamento da secção dos canais de drenagem natural (ribeirões e córregos) por travessias de vias de trânsito rodoviário e ferroviário, causando elevação de nível e transbordamento;
- Vazões de cheia superiores à capacidade de drenagem de alguns trechos dos canais naturais, inundando as margens;
- Características geomorfológicas da bacia (relevo, solo, etc.)
- Ocupação de áreas ribeirinhas e de encostas.

Para o município de Rafard, são apontados os seguintes problemas:

- Não há o cadastro técnico da rede coletora pluvial urbana;
- Inexistência de Normas e/ou Critérios específicos voltados à drenagem urbana (tipos de bocas de lobo, poços de visita, distâncias entre dispositivos acessórios, caixas de inspeção, diâmetros mínimos de ramais e coletores);
- Falta de um estudo hidrológico para o município contendo definições dos parâmetros, da chuva intensa, tempos de recorrência e de concentração, profundidade, declividade e velocidades mínimas que possibilitem antecipar eventos críticos;
- Existem demandas estruturais nas áreas de risco, já que as travessias não comportam a vazão do rio em períodos de cheias, de forma que a população sem está exposta;
- O município demanda um estudo hidrológico, a fim de se desenvolver um Plano Municipal de Macrodrenagem, além de regularização das travessias junto ao DAEE.

- **Resumo Sucinto:**

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.

Aspecto	Situação atual
Gestão do sistema de limpeza urbana e drenagem de águas pluviais.	Está sob a responsabilidade da Divisão de Obras.
Microdrenagem	Não demonstra limpeza.
Macrodrenagem	Se dá através de um único canal principal que corta a área urbana do município. Não possui a proteção da mata ciliar.
Tecnologias	Não dispõe.

22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência das Bacias Hidrográficas PCJ. Disponível: http://www.agenciapcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/localizacao. Acesso em março de 2014.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CAP Poços Artesianos. Documentação de Solicitação de Outorga. 2013.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI). Disponível: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html. Acesso em novembro de 2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2013. Disponível em: http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/publicacoes-e-relatorios/. Acesso em março de 2014.

DER – SP. Departamento de Estradas e Rodagem. Disponível em: http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Index.aspx. Acesso em Março de 2014.

Divisão de Água e Esgoto do Município de Rafard.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Agropecuária. Disponível em: http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm. Acesso em Julho de 2014.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Disponível: http://www.seade.gov.br. Acesso em Março de 2014.

GOOGLE MAPS. Disponível em: https://www.google.com.br/maps. Acesso em Março de 2014.

MUCELIN, A. C. & BELLINI, M. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecossistema Urbano. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20. (1): 111-124. Junho de 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf. Acesso em Setembro de 2014.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Disponível em: http://www.who.int/en/. Acesso em Março de 2014.

PMDRSR. Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Rafard 2010-2013.

PMSS - Programa de Modernização do Setor Saneamento (2002). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 1995 a 2000. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Brasília, DF. Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em Maio de 2014.

Prefeitura Municipal de Rafard.

Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas**, Programa Reágua** do Governo do Estado de São Paulo. Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Social do Programa Reágua, Versão Preliminar. Secretaria de Saneamento e Energia. Estado de São Paulo. Março de 2009. Disponível em: http://www.saneamento.sp.gov.br/reagua/Arcabou%C3%A7o%20Ambiental%20e%20Social%20F%20-%2005%20mar%C3%A7o.pdf. Acesso em Março de 2014.

RODRIGUES, S. F. S. Avaliação das Alterações da Rede de Drenagem em Sub-bacias e Microbacias do Alto e Baixo Rio Capivari (Louveira e Rafard/SP). Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos. 2003. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-15092008-104021/pt-br.php. Acesso em Abril de 1014.

São Paulo (Estado). Secretaria de Saneamento de Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): São Paulo: SSRH/CRHI, 2013. Vol. 1. 210 p. Disponível em: http://www.comitespcj.org.br/images/Download/PERH/PERH-2012-2015_Vol-I.pdf. Acesso em Março de 2014.

SÃO PAULO. Município Verde Azul. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ranking-pontuacao/ Acesso em Março de 2014.

SIFESP. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. 2009. Disponível em: http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/rafard.pdf. Acesso em março de 2014.

SWECO International AB & Associates. Desenvolvimento da Estratégia Conjunta de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Pungué – Anexo VI Estudo Sectorial: Qualidade da Água e Transporte de Sedimentos. Moçambique. 2004. 65 pg. Disponível em: http://www.elmed-rostov.ru/Projects/Pungwe%20CD/Reports/por/Monograph/Monograph%20Annex%20VI%20Portuguese.pdf. Acesso em Agosto de 2014.

TAKEUCHI, D. M. *et al.* Caracterização Hidrogeológica da Região Entre Indaiatuba e Capivari (SP). **Boletim IG São Paulo.** Vol. 19. n. 1. Jan-jun. 2012.

VAMIER, *et al.* Caracterização Hidrogeológica Preliminar do Sistema Aquífero Tubarão em Capivari e Rafard (SP). XIV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. II Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. 2005.

WIKIPEDIA. A Enciclopédia Livre. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Rafard. Acesso em Março de 2014.

23. PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas anexas ao presente PMSB e PMGIRS seguem listadas abaixo:

- Mapa do Zoneamento Municipal;
- Mapa Temático do SAA;
- Mapa Hidrográfico;
- Mapa de Área de Risco RAF 01 e RAF 02;
- Mapa de Topografia do Município.

24. ANEXOS

Anexo I – Análises Conforme a Portaria MS 2.914/2011;

Anexo II – Ficha de Controle de Consumo de Energia Elétrica;

Anexo III – Estudo Gravimétrico do Município de Rafard;

Anexo IV – Plano de Trabalho Para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Rafard;

Anexo V – Plano de Mobilização Social Para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Rafard.

ELABORAÇÃO

B&B Engenharia

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

JOSÉ CARLOS LEITÃO

CARLA CORREIA PAZIN

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Fundação Agência das Bacias PCJ

COORDENAÇÃO DE PROJETOS

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

EQUIPE TÉCNICA

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

Grupo de Acompanhamento Local

COORDENAÇÃO DO GRUPO

CAMILA GARCIA SANTOS

CONTRIBUIÇÕES

FÁBIO LUIS QUAGLIATO

ALEX FONTOLAN

ÉLCIO JOSÉ RICOMINI

LÁZARO MORAIS MESSIAS

FELIPE DIEZ MARCHIORETTO

MÁRCIO JACOB HESSEL

ALÉCIO POLO

REJANE VASCONCELOS MARRETO

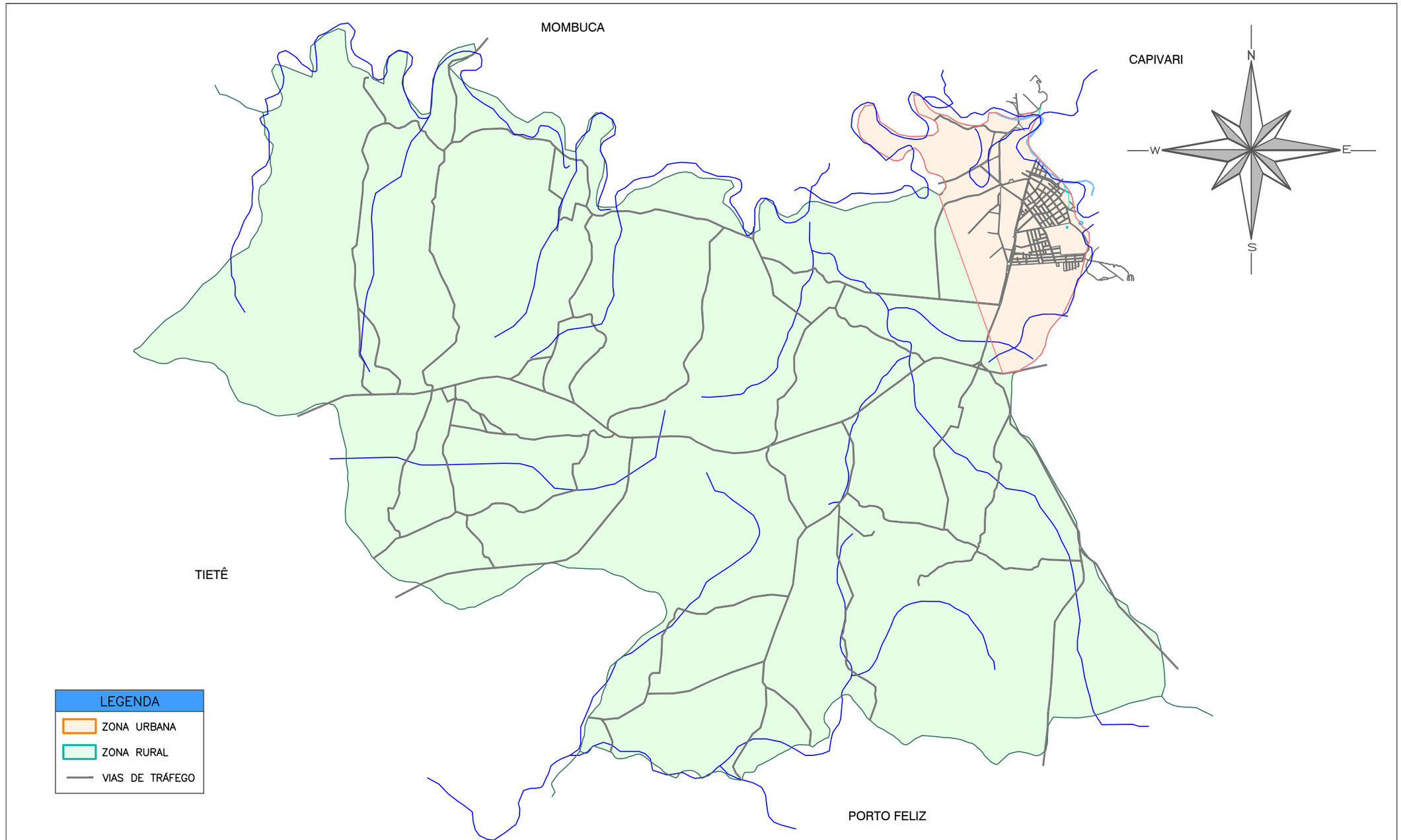
LÍGIA CRISTINA CAMPOS PINTO

CARLOS ROBERTO BUENO

CLAUDEMIR CHIARINI

JOSÉ CARLOS RODRIGUES MOREIRA

ANTONIO FRANCISO CARNELÓS



OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		14/05/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		14/05/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	14/05/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

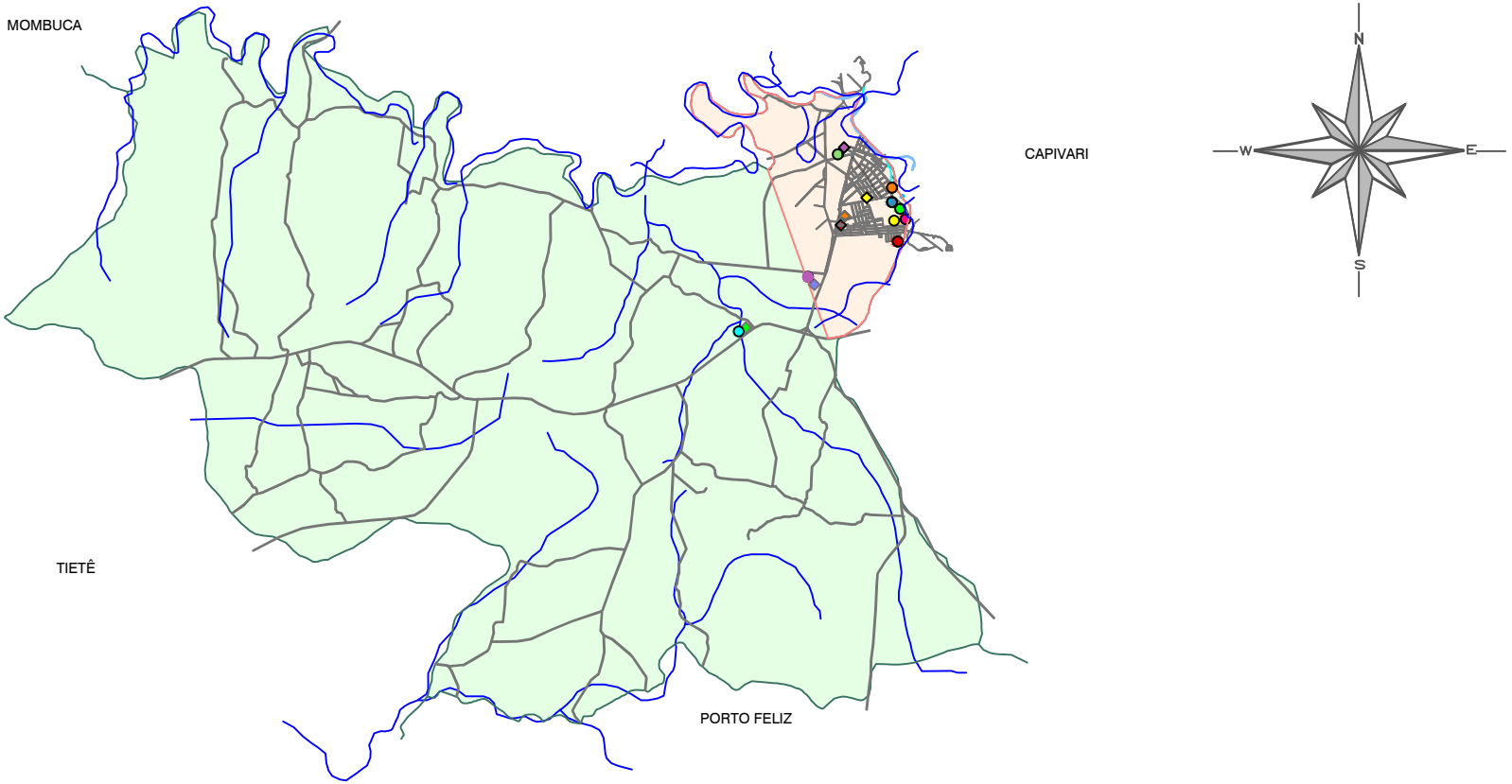
ZONEAMENTO

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO D.156.056.493.14	
ESCALA SEM ESCALA	



LEGENDA		
POÇOS DE CAPTAÇÃO	RESERVATÓRIOS	
P1 P4 Poço Leopoldina	R1 - 400 m³ R4 - 150m³	VIAS DE TRÁFEGO
P2 P5 Poço Destrito	R2 - 400m³ R5 - 15m³	CORPOS HÍDRICOS
P3 P6 Poço 7 Fogões	R3 - 150m³ R6 - 5m³	ÁREA URBANA COM REDE DE DISTRIBUIÇÃO
		ÁREA RURAL COM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAIS

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		14/05/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		14/05/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	14/05/2014

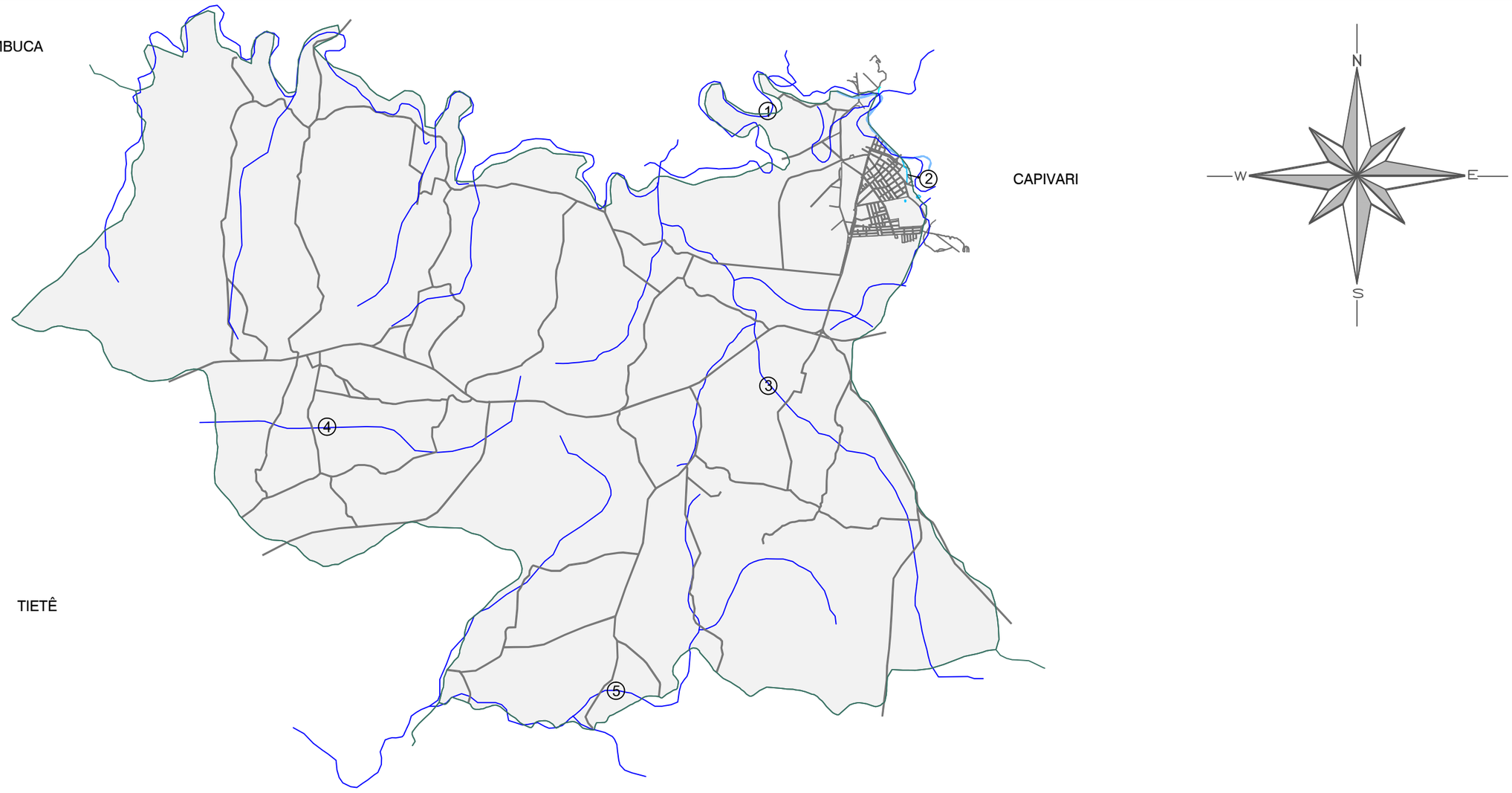
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO N° 25/2013

ABASTECIMENTO

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD
SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.492.14	
ESCALA SEM ESCALA	



PRINCIPAIS CORPOS HÍDRICOS		UNIDADE AQUÍFERA	LEGENDA
1 – RIO CAPIVARI 2 – CÓRREGO SÃO FRANCISCO 3 – RIBEIRÃO ITAPEVA	4 – RIBEIRÃO JOSÉ LEITE 5 – CÓRREGO DO ENGENHO D'ÁGUA	TUBARÃO – Formação Itararé (CPi) e Tatuí (Ptt)	– RIO, CÓRREGO, RIBEIRÃO – LAGO – VIAS DE TRÁFEGO

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		14/05/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		14/05/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	14/05/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

HIDROGRAFIA

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

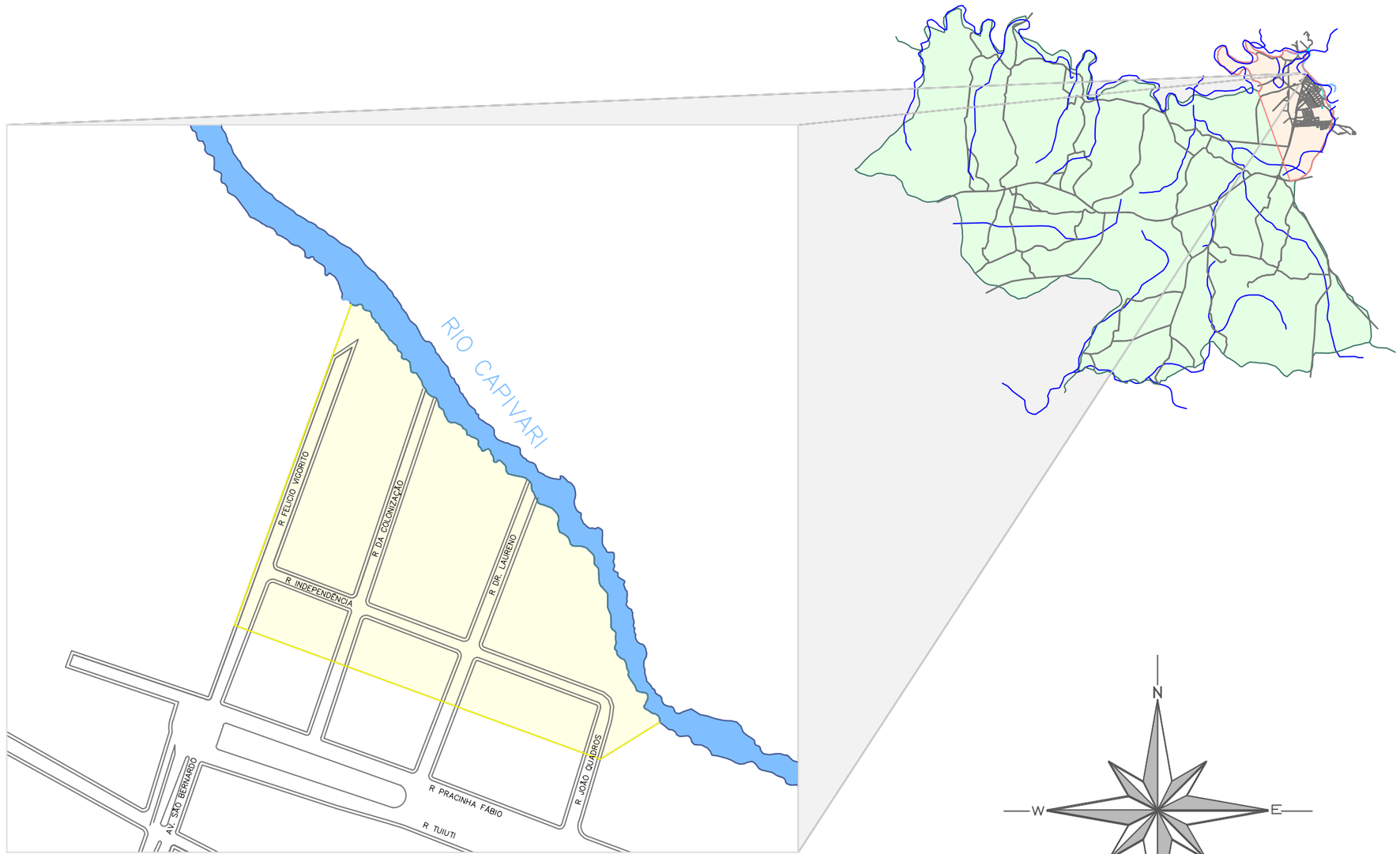
SUB–ÁREA PROJ.:

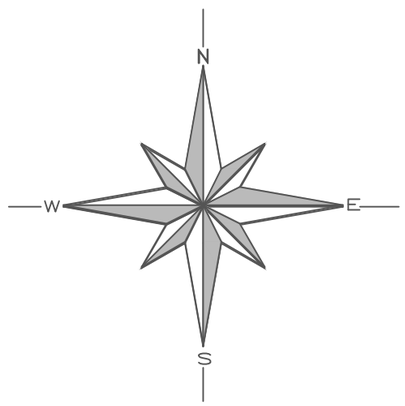
Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	01/01

Nº DESENHO
D.156.056.491.14

ESCALA
SEM ESCALA





LEGENDA	ÁREA DE RISCO
ZONA URBANA	ÁREA DE RISCO DE ALAGAMENTO, COMPRRENDIDA NAS RUAS JOÃO QUADROS, FELICIO VIGORITO, DA COLONIZAÇÃO, DR. LAUREANO E INDEPENDÊNCIA.
ZONA RURAL	
VIAS DE TRÁFEGO	

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		21/07/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		21/07/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	21/07/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO N° 25/2013

ÁREA DE RISCO RAF-01

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

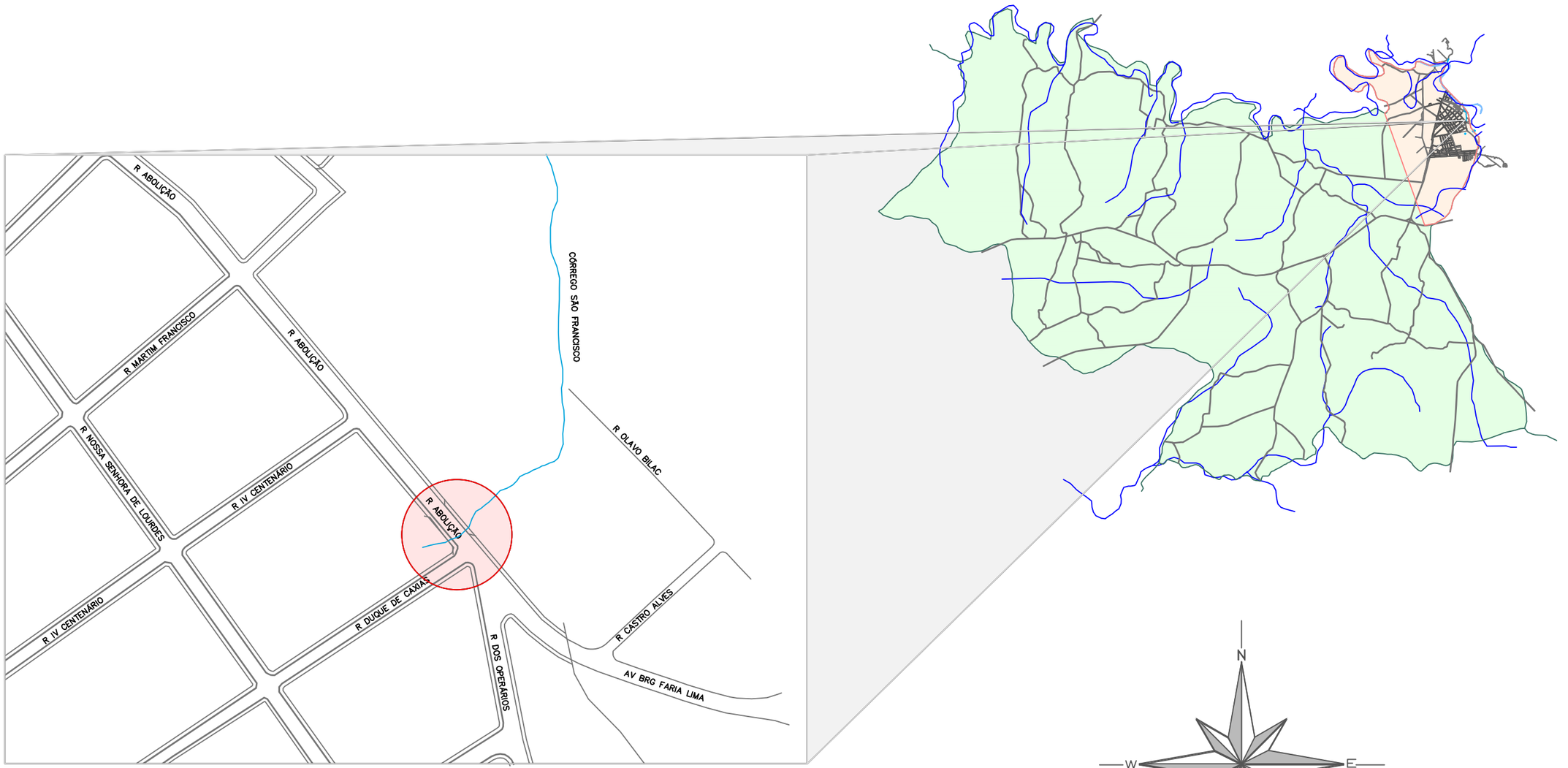
SUB-ÁREA PROJ.:

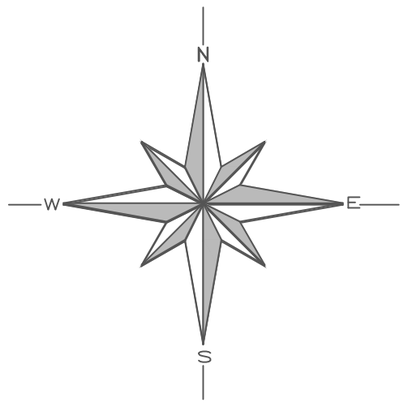
Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	01/01

N° DESENHO
D.156.056.598.14

ESCALA
SEM ESCALA





LEGENDA	ÁREA DE RISCO
ZONA URBANA ZONA RURAL VIAS DE TRÁFEGO	ÁREA DE RISCO DE EXTRAVASAMENTO LOCALIZADA EM UMA TRAVESSIA SOBRE O CÓRREGO SÃO FRANCISCO. A ÁREA DE RISCO ABRANGE A PARTE BAIXA DA RUA EUGÊNIO TEZOTO, AO FINAL DA RUA ABOLIÇÃO.

OBSERVAÇÕES

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		21/07/2014
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		21/07/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	21/07/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

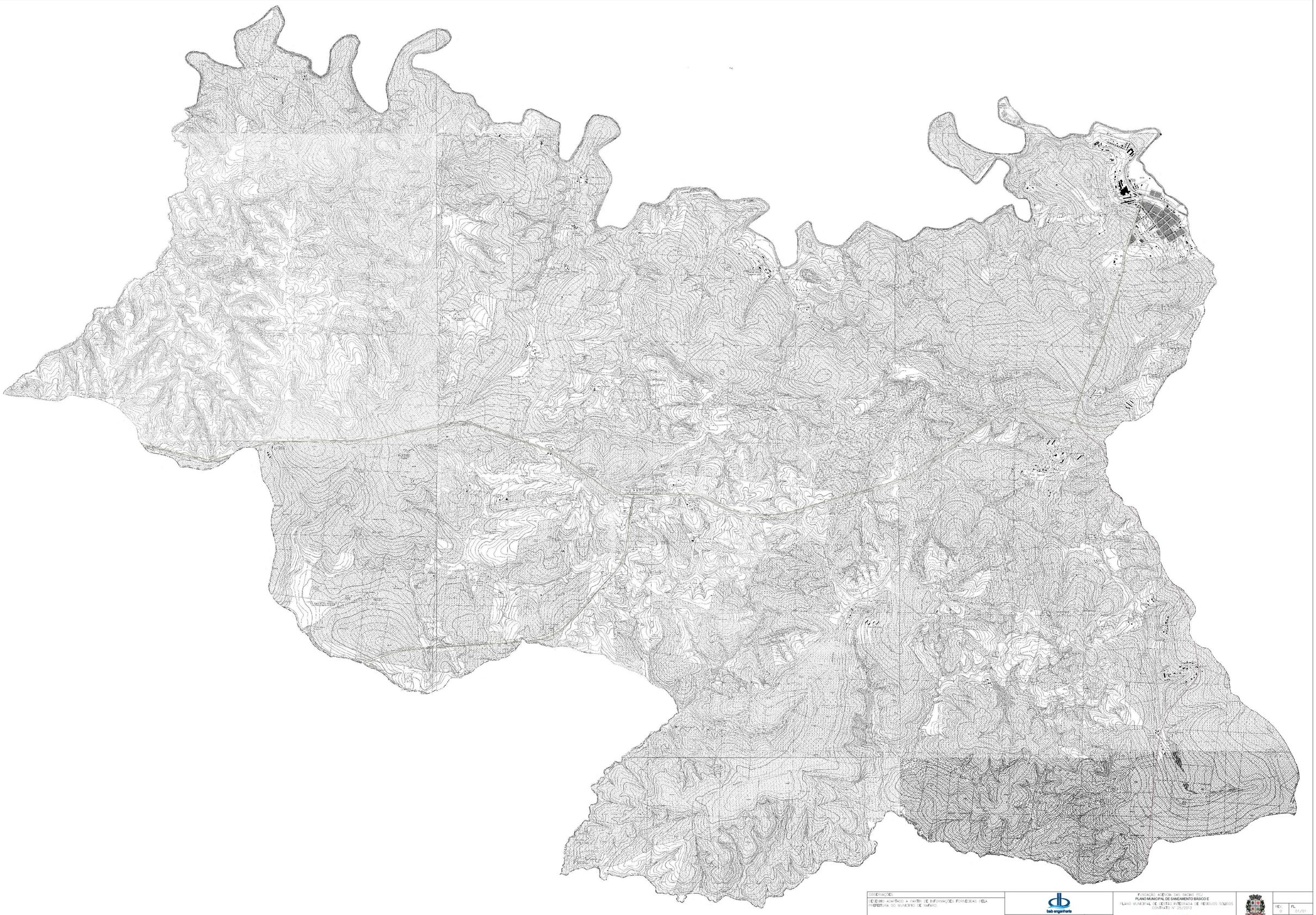
ÁREA DE RISCO RAF-02

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
Nº DESENHO D.156.056.599.14	
ESCALA SEM ESCALA	



OBSERVAÇÕES:

DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN	05/09/2014
PROJ.: DAVILLE CARRIÉ GONÇALVES	05/09/2014
APROVADO POR: LUIZ G. C. DE MIJATE	
ADS:	CREA: 5060517321 05/09/2014

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

PLANTA TOPOGRÁFICA

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

SUB-ÁREA PROJ.:

PCJ
Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	01/01

Nº DESENHO
2.156.056.491.14

ESCALA
SEM ESCALA

ANEXO I

ANÁLISES CONFORME A PORTARIA MS 2.914/2011

ACQUA BOOM®
ANÁLISES AMBIENTAIS
ACQUA BOOM SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA - EPP - CNPJ: 04.233.577/0001-02 - INSC. EST. 181.292.443.117
RUA CARLOS GOMES, 2718 – CEP. 14.801-340 - SÃO GERALDO – ARARAQUARA – SP - PABX: (16) 3114-2158 - SITE: www.acquaboom.com.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.327 / 2014

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD				
Endereço: PRAÇA INDEPENDENCIA			Município: RAFARD	
Endereço da Coleta: RUA DOS OPERARIOS,779			Bairro da Coleta: CENTRO	
Ponto de Coleta: SAÍDA DO TRATAMENTO	Sistema: SISTEMA 1 PORTARIA 2914		Material Coletado: ÁGUA TRATADA	
Aspecto da Amostra: LÍMPIDA	Temp. Ar: 27°C	Temp. Amostra: 28°C	Chuvas nas últimas 24 horas: NÃO	Data da Coleta: 28/01/2014
Entrada no Laboratório: 28/01/2014	Emissão do Laudo: 17/02/2014	Coletor/Acompanhante: ELCIO		

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ANEXO I					
COLIFORMES TERMOTOLERANTES OU ESCHERICHIA COLI	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
COLIFORMES TOTAIS	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
ANEXO VII INORGANICOS					
ANTIMONIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ARSENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
BARIO	0,007	0,7	mg/L	---	IT 004 R02
CADMIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CHUMBO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CIANETO	< 0,004	0,07	mg/L	0,004	IT 005 R02
COBRE	< 0,04	2,0	mg/L	0,04	IT 027 R02
CROMO (Cr 3+)	< 0,01	0,05	mg/L	0,01	IT 028 R02
FLUORETO	0,4	0 a 1,5	mg/L	0,02	IT 018 R02
MERCURIO	< 0,0002	0,001	mg/L	0,0002	SMWW 3125 B
NIQUEL	< 0,001	0,07	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
NITRATO (COMO N)	< 0,3	10	mg/L	0,3	IT 031 R02
NITRITO (COMO N)	0,003	1	mg/L	0,01	IT 032 R02
SELENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
URANIO	< 0,001	0,03	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ANEXO VII ORGANICOS					
1,1-DICLOROETENO	< 0,12	30	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETANO	< 0,06	10	µg/L	0,06	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETENO (CIS+TRANS)	< 0,18	50	µg/L	0,18	EPA 8260C R03
ACRILAMIDA	< 0,005	0,5	µg/L	---	EPA 8270 D
BENZENO	< 4	5	µg/L	4	EPA 8260C R03
BENZO [a] PIRENO	< 0,001	0,7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORETO DE VINILA	< 0,17	2	µg/L	0,17	EPA 8260C R03
DI(2-ETILLHEXIL) FTALTO	< 0,005	8	µg/L	---	EPA 8270 D
DICLOROMETANO	< 0,12	20	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
ESTIRENO	< 0,04	20	µg/L	0,04	EPA 8260C R03
PENTACLOROFENOL	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
TETRACLORETO DE CARBONO	< 0,21	4	µg/L	0,21	EPA 8260C R03
TETRACLOROETENO	< 0,14	40	µg/L	0,14	EPA 8260C R03
TRICLOROBENZENOS TOTAIS	< 0,07	20	µg/L	0,07	EPA 8260C R03
TRICLOROETENO	< 0,19	20	µg/L	0,19	EPA 8260C R03
ANEXO VII AGROTOXICOS					
2,4 - D + 2,4,5 - T	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
ALACLOR	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ALDICARBE+ALDICARBESULFONA+ALDICARBESULFOXIDO	< 0,001	10	µg/L	---	EPA 8270 D

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.327 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ALDRIN + DIELDRIN	< 0,001	0,03	µg/L	---	EPA 8270 D
ATRAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBENDAZIN + BENOMIL	< 0,001	120	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBOFURANO	< 0,001	7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORDANO	< 0,005	0,2	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORPIRIFOS + CLORPIRIFOS-OXON	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
DDT + DDD + DDE	< 0,001	1	µg/L	---	EPA 8270 D
DIURON	< 0,001	90	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDOSULFAN (ALFA+BETA+SAIS)	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDRIN	< 0,005	0,6	µg/L	---	EPA 8270 D
GLIFOSATO + AMPA	< 0,001	500	µg/L	---	SMWW 6651
LINDANO (gama-BHC)	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
MANCOZEBE	< 0,001	180	µg/L	---	EPA 8270 D
METAMIDOFOS	< 0,001	12	µg/L	---	EPA 8270 D
METOLACLORO	< 0,002	10	µg/L	---	EPA 8270 D
MOLINATO	< 0,005	6	µg/L	---	EPA 8270 D
PARATIONA METÍLICA	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
PENDIMETALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PERMETRINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PROFENOFOS	< 0,005	60	µg/L	---	EPA 8270 D
SIMAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
TEBUCONAZOL	< 0,005	180	µg/L	---	EPA 8270 D
TERBUFOS	< 0,006	1,2	µg/L	---	EPA 8270 D
TRIFLURALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ANEXO VIII CIANOTOXINAS					
MICROCISTINAS	< 0,147	1,0	µg/L	0,147	IT 023 R00
SAXITOXINAS	< 0,1	3,0	µg/L	0,1	SMWW 3125 B
ANEXO VII DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDARIOS					
2,4,6 - TRICLOROFENOL	< 0,005	0,2	mg/L	---	EPA 8270 D
ACIDOS HALOACETICOS TOTAIS	< 0,005	0,08	mg/L	---	EPA 8270 D
BROMATO	< 0,005	0,01	mg/L	---	EPA 300.1
CLORAMINAS TOTAL	< 0,04	4,0	mg/L	0,04	IT 046 R02
CLORITO	< 0,005	1,0	mg/L	---	EPA 300.1
CLORO RESIDUAL LIVRE/ TOTAL	0,5	0,2 - 5,0	mg/L	0,1	IT 015 R02
TRIHALOMETANOS TOTAIS	< 0,02	0,1	mg/L	0,02	EPA 8260C R03
ANEXO X PADRAO ORGANOLEPTICO DE POTABILIDADE					
1,2-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,01	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
1,4-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,03	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
ALUMINIO	0,019	0,2	mg/L	0,008	IT 045 R02
AMONIA (COMO NH3)	< 0,02	1,5	mg/L	0,02	IT 040 R02
CLORETO	0,8	250	mg/L	0,02	IT 006 R02
COR APARENTE	< 2,5	15	uH	2,5	SMWW 2120 B
DUREZA TOTAL	20	500	mg/L	---	SMWW 2340 C
ETILBENZENO	< 0,004	0,2	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
FERRO	0,012	0,3	mg/L	0,009	IT 029 R02
GOSTO E ODOR	NÃO OBJETÁVEL	6	Intensid.	---	SMWW 2160/2150 B
MANGANES	0,009	0,1	mg/L	0,006	IT 030 R02
MONOCLOROBENZENO	< 0,00004	0,12	mg/L	0,00004	EPA 8260C R03

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.327 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
pH	8,7	6 a 9,5	---	---	SMWW 4500 B
SODIO	5,31	200	mg/L	0,01	SMWW 3125 B
SOLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	159,4	1000	mg/L	---	SMWW 2540 C
SULFATO	< 2	250	mg/L	2	IT 041 R02
SULFETO DE HIDROGENIO	< 0,005	0,1	mg/L	0,005	IT 042 R02
SURFACTANTES (COMO LAS)	0,074	0,5	mg/L	0,002	IT 056 R02
TOLUENO	< 0,004	0,17	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
TURBIDEZ	0,13	5	uT	0,17	SMWW 2130 B
XILENOS TOTAIS	< 0,004	0,3	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
ZINCO	0,02	5	mg/L	0,01	IT 044 R02
ANEXO IX RADIOATIVIDADE					
RADIO - 226	< 0,25	1,0	Bq/L	---	Rn 7500 A
RADIO - 228	< 0,02	0,1	Bq/L	---	Rn 7500 A

LEGENDA: UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS - (*)=VALOR MÁXIMO PERMITIDO - (**)=VALOR MÍNIMO PERMITIDO - (***)=VALOR MÁXIMO RECOMENDADO.

METODOLOGIA ANALÍTICA UTILIZADA:
Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Environmental Protection Agency; -Section 7500-Rn A describes the liquid scintillation method for the analysis of radon in drinking water supplies from groundwater and surface water sources.

CONCLUSÃO:
Amostra de acordo com a Portaria n° 2.914 de 12/12/2011, quanto aos parâmetros analisados.

OBSERVAÇÃO:
Nosso laboratório atende os requisitos de gestão da qualidade conforme NBR ISO/IEC 17025:2005.

NOTAS:
1. A Acqua Boom garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Todas as datas de ensaio constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
2. Este Certificado de Análise só pode ser reproduzido por inteiro, sem qualquer alteração.
3. Os resultados analíticos referem-se somente à amostra analisada.
4. Este documento é confidencial, sendo que a sua divulgação, assim como a sua utilização, em quaisquer circunstância e para quaisquer fins, é de inteira e exclusiva responsabilidade do Cliente.

Marco A. Codoi do Amaral
Responsável Técnico
CRQ-IV: 04434535

ACQUA BOOM®
ANÁLISES AMBIENTAIS
ACQUA BOOM SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA - EPP - CNPJ: 04.233.577/0001-02 - INSC. EST. 181.292.443.117
RUA CARLOS GOMES, 2718 – CEP. 14.801-340 - SÃO GERALDO – ARARAQUARA – SP - PABX: (16) 3114-2158 - SITE: www.acquaboom.com.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.328 / 2014

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD					
Endereço: PRAÇA INDEPENDENCIA			**Município:** RAFARD		
Endereço da Coleta: FAZENDA LEOPOLDINA, S/N			**Bairro da Coleta:** FAZENDA LEOPOLDINA		
Ponto de Coleta: SAÍDA DO TRATAMENTO	**Sistema:** SISTEMA 2 PORTARIA 2914			**Material Coletado:** ÁGUA TRATADA	
Aspecto da Amostra: LÍMPIDA	**Temp. Ar:** 28°C	**Temp. Amostra:** 27°C	**Chuvas nas últimas 24 horas:** NÃO		**Data da Coleta:** 28/01/2014
Entrada no Laboratório: 28/01/2014	**Emissão do Laudo:** 17/02/2014	**Coletor/Acompanhante:** ELCIO			

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ANEXO I					
COLIFORMES TERMOTOLERANTES OU ESCHERICHIA COLI	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
COLIFORMES TOTAIS	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
ANEXO VII INORGANICOS					
ANTIMONIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ARSENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
BARIO	0,008	0,7	mg/L	---	IT 004 R02
CADMIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CHUMBO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CIANETO	< 0,004	0,07	mg/L	0,004	IT 005 R02
COBRE	< 0,04	2,0	mg/L	0,04	IT 027 R02
CROMO (Cr 3+)	< 0,01	0,05	mg/L	0,01	IT 028 R02
FLUORETO	0,4	0 a 1,5	mg/L	0,02	IT 018 R02
MERCURIO	< 0,0002	0,001	mg/L	0,0002	SMWW 3125 B
NIQUEL	< 0,001	0,07	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
NITRATO (COMO N)	0,4	10	mg/L	0,3	IT 031 R02
NITRITO (COMO N)	< 0,01	1	mg/L	0,01	IT 032 R02
SELENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
URANIO	< 0,001	0,03	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ANEXO VII ORGANICOS					
1,1-DICLOROETENO	< 0,12	30	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETANO	< 0,06	10	µg/L	0,06	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETENO (CIS+TRANS)	< 0,18	50	µg/L	0,18	EPA 8260C R03
ACRILAMIDA	< 0,005	0,5	µg/L	---	EPA 8270 D
BENZENO	< 4	5	µg/L	4	EPA 8260C R03
BENZO [a] PIRENO	< 0,001	0,7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORETO DE VINILA	< 0,17	2	µg/L	0,17	EPA 8260C R03
DI(2-ETILLHEXIL) FTALTO	< 0,005	8	µg/L	---	EPA 8270 D
DICLOROMETANO	< 0,12	20	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
ESTIRENO	< 0,04	20	µg/L	0,04	EPA 8260C R03
PENTACLOROFENOL	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
TETRACLORETO DE CARBONO	< 0,21	4	µg/L	0,21	EPA 8260C R03
TETRACLOROETENO	< 0,14	40	µg/L	0,14	EPA 8260C R03
TRICLOROBENZENOS TOTAIS	< 0,07	20	µg/L	0,07	EPA 8260C R03
TRICLOROETENO	< 0,19	20	µg/L	0,19	EPA 8260C R03
ANEXO VII AGROTOXICOS					
2,4 - D + 2,4,5 - T	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
ALACLOR	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ALDICARBE+ALDICARBESULFONA+ALDICARBESULFOXIDO	< 0,001	10	µg/L	---	EPA 8270 D

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.328 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ALDRIN + DIELDRIN	< 0,001	0,03	µg/L	---	EPA 8270 D
ATRAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBENDAZIN + BENOMIL	< 0,001	120	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBOFURANO	< 0,001	7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORDANO	< 0,005	0,2	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORPIRIFOS + CLORPIRIFOS-OXON	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
DDT + DDD + DDE	< 0,001	1	µg/L	---	EPA 8270 D
DIURON	< 0,001	90	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDOSULFAN (ALFA+BETA+SAIS)	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDRIN	< 0,005	0,6	µg/L	---	EPA 8270 D
GLIFOSATO + AMPA	< 0,001	500	µg/L	---	SMWW 6651
LINDANO (gama-BHC)	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
MANCOZEBE	< 0,001	180	µg/L	---	EPA 8270 D
METAMIDOFOS	< 0,001	12	µg/L	---	EPA 8270 D
METOLACLORO	< 0,002	10	µg/L	---	EPA 8270 D
MOLINATO	< 0,005	6	µg/L	---	EPA 8270 D
PARATIONA METÍLICA	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
PENDIMETALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PERMETRINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PROFENOFOS	< 0,005	60	µg/L	---	EPA 8270 D
SIMAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
TEBUCONAZOL	< 0,005	180	µg/L	---	EPA 8270 D
TERBUFOS	< 0,006	1,2	µg/L	---	EPA 8270 D
TRIFLURALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ANEXO VIII CIANOTOXINAS					
MICROCISTINAS	< 0,147	1,0	µg/L	0,147	IT 023 R00
SAXITOXINAS	< 0,1	3,0	µg/L	0,1	SMWW 3125 B
ANEXO VII DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDARIOS					
2,4,6 - TRICLOROFENOL	< 0,005	0,2	mg/L	---	EPA 8270 D
ACIDOS HALOACETICOS TOTAIS	< 0,005	0,08	mg/L	---	EPA 8270 D
BROMATO	< 0,005	0,01	mg/L	---	EPA 300.1
CLORAMINAS TOTAL	< 0,04	4,0	mg/L	0,04	IT 046 R02
CLORITO	< 0,005	1,0	mg/L	---	EPA 300.1
CLORO RESIDUAL LIVRE/ TOTAL	0,3	0,2 - 5,0	mg/L	0,1	IT 015 R02
TRIHALOMETANOS TOTAIS	< 0,02	0,1	mg/L	0,02	EPA 8260C R03
ANEXO X PADRAO ORGANOLEPTICO DE POTABILIDADE					
1,2-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,01	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
1,4-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,03	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
ALUMINIO	0,013	0,2	mg/L	0,008	IT 045 R02
AMONIA (COMO NH3)	< 0,02	1,5	mg/L	0,02	IT 040 R02
CLORETO	1,1	250	mg/L	0,02	IT 006 R02
COR APARENTE	< 2,5	15	uH	2,5	SMWW 2120 B
DUREZA TOTAL	15	500	mg/L	---	SMWW 2340 C
ETILBENZENO	< 0,004	0,2	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
FERRO	0,014	0,3	mg/L	0,009	IT 029 R02
GOSTO E ODOR	NÃO OBJETÁVEL	6	Intensid.	---	SMWW 2160/2150 B
MANGANES	0,011	0,1	mg/L	0,006	IT 030 R02
MONOCLOROBENZENO	< 0,00004	0,12	mg/L	0,00004	EPA 8260C R03

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.328 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
pH	8,6	6 a 9,5	---	---	SMWW 4500 B
SODIO	8,65	200	mg/L	0,01	SMWW 3125 B
SOLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	164,7	1000	mg/L	---	SMWW 2540 C
SULFATO	3	250	mg/L	2	IT 041 R02
SULFETO DE HIDROGENIO	< 0,005	0,1	mg/L	0,005	IT 042 R02
SURFACTANTES (COMO LAS)	0,039	0,5	mg/L	0,002	IT 056 R02
TOLUENO	< 0,004	0,17	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
TURBIDEZ	0,14	5	uT	0,17	SMWW 2130 B
XILENOS TOTAIS	< 0,004	0,3	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
ZINCO	< 0,01	5	mg/L	0,01	IT 044 R02
ANEXO IX RADIOATIVIDADE					
RADIO - 226	< 0,25	1,0	Bq/L	---	Rn 7500 A
RADIO - 228	< 0,02	0,1	Bq/L	---	Rn 7500 A

LEGENDA: UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS - (*)=VALOR MÁXIMO PERMITIDO - (**)=VALOR MÍNIMO PERMITIDO - (***)=VALOR MÁXIMO RECOMENDADO.

METODOLOGIA ANALÍTICA UTILIZADA:
Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Environmental Protection Agency; -Section 7500-Rn A describes the liquid scintillation method for the analysis of radon in drinking water supplies from groundwater and surface water sources.

CONCLUSÃO:
Amostra de acordo com a Portaria n° 2.914 de 12/12/2011, quanto aos parâmetros analisados.

OBSERVAÇÃO:
Nosso laboratório atende os requisitos de gestão da qualidade conforme NBR ISO/IEC 17025:2005.

NOTAS:
1. A Acqua Boom garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Todas as datas de ensaio constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
2. Este Certificado de Análise só pode ser reproduzido por inteiro, sem qualquer alteração.
3. Os resultados analíticos referem-se somente à amostra analisada.
4. Este documento é confidencial, sendo que a sua divulgação, assim como a sua utilização, em quaisquer circunstância e para quaisquer fins, é de inteira e exclusiva responsabilidade do Cliente.

Marco A. Godoi do Amaral
Responsável Técnico
CRQ-IV: 04434535

ACQUA BOOM®
ANÁLISES AMBIENTAIS
ACQUA BOOM SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA - EPP - CNPJ: 04.233.577/0001-02 - INSC. EST. 181.292.443.117
RUA CARLOS GOMES, 2718 – CEP. 14.801-340 - SÃO GERALDO – ARARAQUARA – SP - PABX: (16) 3114-2158 - SITE: www.acquaboom.com.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.329 / 2014

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD					
Endereço: PRAÇA INDEPENDENCIA				**Município:** RAFARD	
Endereço da Coleta: RUA CARLOS ALBERTINI, S/N				**Bairro da Coleta:** DISTRITO INDUSTRIAL	
Ponto de Coleta: SAÍDA DO TRATAMENTO		**Sistema:** SISTEMA 3 PORTARIA 2914			**Material Coletado:** ÁGUA TRATADA
Aspecto da Amostra: LÍMPIDA	**Temp. Ar:** 28°C	**Temp. Amostra:** 27°C	**Chuvas nas últimas 24 horas:** NÃO		**Data da Coleta:** 28/01/2014
Entrada no Laboratório: 28/01/2014	**Emissão do Laudo:** 17/02/2014	**Coletor/Acompanhante:** ELCIO			

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ANEXO I					
COLIFORMES TERMOTOLERANTES OU ESCHERICHIA COLI	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
COLIFORMES TOTAIS	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
ANEXO VII INORGANICOS					
ANTIMONIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ARSENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
BARIO	0,009	0,7	mg/L	---	IT 004 R02
CADMIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CHUMBO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CIANETO	< 0,004	0,07	mg/L	0,004	IT 005 R02
COBRE	< 0,04	2,0	mg/L	0,04	IT 027 R02
CROMO (Cr 3+)	< 0,01	0,05	mg/L	0,01	IT 028 R02
FLUORETO	1,5	0 a 1,5	mg/L	0,02	IT 018 R02
MERCURIO	< 0,0002	0,001	mg/L	0,0002	SMWW 3125 B
NIQUEL	< 0,001	0,07	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
NITRATO (COMO N)	1,3	10	mg/L	0,3	IT 031 R02
NITRITO (COMO N)	< 0,01	1	mg/L	0,01	IT 032 R02
SELENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
URANIO	< 0,001	0,03	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ANEXO VII ORGANICOS					
1,1-DICLOROETENO	< 0,12	30	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETANO	< 0,06	10	µg/L	0,06	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETENO (CIS+TRANS)	< 0,18	50	µg/L	0,18	EPA 8260C R03
ACRILAMIDA	< 0,005	0,5	µg/L	---	EPA 8270 D
BENZENO	< 4	5	µg/L	4	EPA 8260C R03
BENZO [a] PIRENO	< 0,001	0,7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORETO DE VINILA	< 0,17	2	µg/L	0,17	EPA 8260C R03
DI(2-ETILLHEXIL) FTALTO	< 0,005	8	µg/L	---	EPA 8270 D
DICLOROMETANO	< 0,12	20	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
ESTIRENO	< 0,04	20	µg/L	0,04	EPA 8260C R03
PENTACLOROFENOL	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
TETRACLORETO DE CARBONO	< 0,21	4	µg/L	0,21	EPA 8260C R03
TETRACLOROETENO	< 0,14	40	µg/L	0,14	EPA 8260C R03
TRICLOROBENZENOS TOTAIS	< 0,07	20	µg/L	0,07	EPA 8260C R03
TRICLOROETENO	< 0,19	20	µg/L	0,19	EPA 8260C R03
ANEXO VII AGROTOXICOS					
2,4 - D + 2,4,5 - T	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
ALACLOR	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ALDICARBE+ALDICARBESULFONA+ALDICARBESULFOXIDO	< 0,001	10	µg/L	---	EPA 8270 D

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.329 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ALDRIN + DIELDRIN	< 0,001	0,03	µg/L	---	EPA 8270 D
ATRAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBENDAZIN + BENOMIL	< 0,001	120	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBOFURANO	< 0,001	7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORDANO	< 0,005	0,2	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORPIRIFOS + CLORPIRIFOS-OXON	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
DDT + DDD + DDE	< 0,001	1	µg/L	---	EPA 8270 D
DIURON	< 0,001	90	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDOSULFAN (ALFA+BETA+SAIS)	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDRIN	< 0,005	0,6	µg/L	---	EPA 8270 D
GLIFOSATO + AMPA	< 0,001	500	µg/L	---	SMWW 6651
LINDANO (gama-BHC)	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
MANCOZEBE	< 0,001	180	µg/L	---	EPA 8270 D
METAMIDOFOS	< 0,001	12	µg/L	---	EPA 8270 D
METOLACLORO	< 0,002	10	µg/L	---	EPA 8270 D
MOLINATO	< 0,005	6	µg/L	---	EPA 8270 D
PARATIONA METÍLICA	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
PENDIMETALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PERMETRINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PROFENOFOS	< 0,005	60	µg/L	---	EPA 8270 D
SIMAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
TEBUCONAZOL	< 0,005	180	µg/L	---	EPA 8270 D
TERBUFOS	< 0,006	1,2	µg/L	---	EPA 8270 D
TRIFLURALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ANEXO VIII CIANOTOXINAS					
MICROCISTINAS	< 0,147	1,0	µg/L	0,147	IT 023 R00
SAXITOXINAS	< 0,1	3,0	µg/L	0,1	SMWW 3125 B
ANEXO VII DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDARIOS					
2,4,6 - TRICLOROFENOL	< 0,005	0,2	mg/L	---	EPA 8270 D
ACIDOS HALOACETICOS TOTAIS	< 0,005	0,08	mg/L	---	EPA 8270 D
BROMATO	< 0,005	0,01	mg/L	---	EPA 300.1
CLORAMINAS TOTAL	< 0,04	4,0	mg/L	0,04	IT 046 R02
CLORITO	< 0,005	1,0	mg/L	---	EPA 300.1
CLORO RESIDUAL LIVRE/ TOTAL	1,5	0,2 - 5,0	mg/L	0,1	IT 015 R02
TRIHALOMETANOS TOTAIS	< 0,02	0,1	mg/L	0,02	EPA 8260C R03
ANEXO X PADRAO ORGANOLEPTICO DE POTABILIDADE					
1,2-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,01	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
1,4-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,03	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
ALUMINIO	0,017	0,2	mg/L	0,008	IT 045 R02
AMONIA (COMO NH3)	< 0,02	1,5	mg/L	0,02	IT 040 R02
CLORETO	2,7	250	mg/L	0,02	IT 006 R02
COR APARENTE	< 2,5	15	uH	2,5	SMWW 2120 B
DUREZA TOTAL	82	500	mg/L	---	SMWW 2340 C
ETILBENZENO	< 0,004	0,2	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
FERRO	0,013	0,3	mg/L	0,009	IT 029 R02
GOSTO E ODOR	NÃO OBJETÁVEL	6	Intensid.	---	SMWW 2160/2150 B
MANGANES	0,007	0,1	mg/L	0,006	IT 030 R02
MONOCLOROBENZENO	< 0,00004	0,12	mg/L	0,00004	EPA 8260C R03

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.329 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
pH	7,4	6 a 9,5	---	---	SMWW 4500 B
SODIO	4,12	200	mg/L	0,01	SMWW 3125 B
SOLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	119,7	1000	mg/L	---	SMWW 2540 C
SULFATO	< 2	250	mg/L	2	IT 041 R02
SULFETO DE HIDROGENIO	< 0,005	0,1	mg/L	0,005	IT 042 R02
SURFACTANTES (COMO LAS)	0,060	0,5	mg/L	0,002	IT 056 R02
TOLUENO	< 0,004	0,17	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
TURBIDEZ	0,14	5	uT	0,17	SMWW 2130 B
XILENOS TOTAIS	< 0,004	0,3	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
ZINCO	< 0,01	5	mg/L	0,01	IT 044 R02
ANEXO IX RADIOATIVIDADE					
RADIO - 226	< 0,25	1,0	Bq/L	---	Rn 7500 A
RADIO - 228	< 0,02	0,1	Bq/L	---	Rn 7500 A

LEGENDA: UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS - (*)=VALOR MÁXIMO PERMITIDO - (**)=VALOR MÍNIMO PERMITIDO - (***)=VALOR MÁXIMO RECOMENDADO.

METODOLOGIA ANALÍTICA UTILIZADA:
Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Environmental Protection Agency; -Section 7500-Rn A describes the liquid scintillation method for the analysis of radon in drinking water supplies from groundwater and surface water sources.

CONCLUSÃO:
Amostra de acordo com a Portaria n° 2.914 de 12/12/2011, quanto aos parâmetros analisados.

OBSERVAÇÃO:
Nosso laboratório atende os requisitos de gestão da qualidade conforme NBR ISO/IEC 17025:2005.

NOTAS:
1. A Acqua Boom garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Todas as datas de ensaio constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
2. Este Certificado de Análise só pode ser reproduzido por inteiro, sem qualquer alteração.
3. Os resultados analíticos referem-se somente à amostra analisada.
4. Este documento é confidencial, sendo que a sua divulgação, assim como a sua utilização, em quaisquer circunstância e para quaisquer fins, é de inteira e exclusiva responsabilidade do Cliente.

Marco A. Godoi do Amaral
Responsável Técnico
CRQ-IV: 04434535

ACQUA BOOM®
ANÁLISES AMBIENTAIS
ACQUA BOOM SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA - EPP - CNPJ: 04.233.577/0001-02 - INSC. EST. 181.292.443.117
RUA CARLOS GOMES, 2718 – CEP. 14.801-340 - SÃO GERALDO – ARARAQUARA – SP - PABX: (16) 3114-2158 - SITE: www.acquaboom.com.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.330 / 2014

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD					
Endereço: PRAÇA INDEPENDENCIA			**Município:** RAFARD		
Endereço da Coleta: RUA 02, S/N			**Bairro da Coleta:** SETE FOGOES		
Ponto de Coleta: SAÍDA DO TRATAMENTO		**Sistema:** SISTEMA 4 PORTARIA 2914		**Material Coletado:** ÁGUA TRATADA	
Aspecto da Amostra: LÍMPIDA	**Temp. Ar:** 28°C	**Temp. Amostra:** 27°C	**Chuvas nas últimas 24 horas:** NÃO		**Data da Coleta:** 28/01/2014
Entrada no Laboratório: 28/01/2014	**Emissão do Laudo:** 17/02/2014	**Coletor/Acompanhante:** ELCIO			

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ANEXO I					
COLIFORMES TERMOTOLERANTES OU ESCHERICHIA COLI	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
COLIFORMES TOTAIS	AUSENTE	AUSEN. EM 100 mL	UFC/100mL	AUSEN/PRESEN	SMWW 9223 B
ANEXO VII INORGANICOS					
ANTIMONIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ARSENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
BARIO	0,007	0,7	mg/L	---	IT 004 R02
CADMIO	< 0,001	0,005	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CHUMBO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
CIANETO	< 0,004	0,07	mg/L	0,004	IT 005 R02
COBRE	0,05	2,0	mg/L	0,04	IT 027 R02
CROMO (Cr 3+)	0,02	0,05	mg/L	0,01	IT 028 R02
FLUORETO	1,1	0 a 1,5	mg/L	0,02	IT 018 R02
MERCURIO	< 0,0002	0,001	mg/L	0,0002	SMWW 3125 B
NIQUEL	< 0,001	0,07	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
NITRATO (COMO N)	0,7	10	mg/L	0,3	IT 031 R02
NITRITO (COMO N)	< 0,01	1	mg/L	0,01	IT 032 R02
SELENIO	< 0,001	0,01	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
URANIO	< 0,001	0,03	mg/L	0,001	SMWW 3125 B
ANEXO VII ORGANICOS					
1,1-DICLOROETENO	< 0,12	30	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETANO	< 0,06	10	µg/L	0,06	EPA 8260C R03
1,2-DICLOROETENO (CIS+TRANS)	< 0,18	50	µg/L	0,18	EPA 8260C R03
ACRILAMIDA	< 0,005	0,5	µg/L	---	EPA 8270 D
BENZENO	< 4	5	µg/L	4	EPA 8260C R03
BENZO [a] PIRENO	< 0,001	0,7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORETO DE VINILA	< 0,17	2	µg/L	0,17	EPA 8260C R03
DI(2-ETILLHEXIL) FTALTO	< 0,005	8	µg/L	---	EPA 8270 D
DICLOROMETANO	< 0,12	20	µg/L	0,12	EPA 8260C R03
ESTIRENO	< 0,04	20	µg/L	0,04	EPA 8260C R03
PENTACLOROFENOL	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
TETRACLORETO DE CARBONO	< 0,21	4	µg/L	0,21	EPA 8260C R03
TETRACLOROETENO	< 0,14	40	µg/L	0,14	EPA 8260C R03
TRICLOROBENZENOS TOTAIS	< 0,07	20	µg/L	0,07	EPA 8260C R03
TRICLOROETENO	< 0,19	20	µg/L	0,19	EPA 8260C R03
ANEXO VII AGROTOXICOS					
2,4 - D + 2,4,5 - T	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
ALACLOR	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ALDICARBE+ALDICARBESULFONA+ALDICARBESULFOXIDO	< 0,001	10	µg/L	---	EPA 8270 D

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.330 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
ALDRIN + DIELDRIN	< 0,001	0,03	µg/L	---	EPA 8270 D
ATRAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBENDAZIN + BENOMIL	< 0,001	120	µg/L	---	EPA 8270 D
CARBOFURANO	< 0,001	7	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORDANO	< 0,005	0,2	µg/L	---	EPA 8270 D
CLORPIRIFOS + CLORPIRIFOS-OXON	< 0,001	30	µg/L	---	EPA 8270 D
DDT + DDD + DDE	< 0,001	1	µg/L	---	EPA 8270 D
DIURON	< 0,001	90	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDOSULFAN (ALFA+BETA+SAIS)	< 0,001	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ENDRIN	< 0,005	0,6	µg/L	---	EPA 8270 D
GLIFOSATO + AMPA	< 0,001	500	µg/L	---	SMWW 6651
LINDANO (gama-BHC)	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
MANCOZEBE	< 0,001	180	µg/L	---	EPA 8270 D
METAMIDOFOS	< 0,001	12	µg/L	---	EPA 8270 D
METOLACLORO	< 0,002	10	µg/L	---	EPA 8270 D
MOLINATO	< 0,005	6	µg/L	---	EPA 8270 D
PARATIONA METÍLICA	< 0,005	9	µg/L	---	EPA 8270 D
PENDIMETALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PERMETRINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
PROFENOFOS	< 0,005	60	µg/L	---	EPA 8270 D
SIMAZINA	< 0,005	2	µg/L	---	EPA 8270 D
TEBUCONAZOL	< 0,005	180	µg/L	---	EPA 8270 D
TERBUFOS	< 0,006	1,2	µg/L	---	EPA 8270 D
TRIFLURALINA	< 0,005	20	µg/L	---	EPA 8270 D
ANEXO VIII CIANOTOXINAS					
MICROCISTINAS	< 0,147	1,0	µg/L	0,147	IT 023 R00
SAXITOXINAS	< 0,1	3,0	µg/L	0,1	SMWW 3125 B
ANEXO VII DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDARIOS					
2,4,6 - TRICLOROFENOL	< 0,005	0,2	mg/L	---	EPA 8270 D
ACIDOS HALOACETICOS TOTAIS	< 0,005	0,08	mg/L	---	EPA 8270 D
BROMATO	< 0,005	0,01	mg/L	---	EPA 300.1
CLORAMINAS TOTAL	< 0,04	4,0	mg/L	0,04	IT 046 R02
CLORITO	< 0,005	1,0	mg/L	---	EPA 300.1
CLORO RESIDUAL LIVRE/ TOTAL	1,2	0,2 - 5,0	mg/L	0,1	IT 015 R02
TRIHALOMETANOS TOTAIS	< 0,02	0,1	mg/L	0,02	EPA 8260C R03
ANEXO X PADRAO ORGANOLEPTICO DE POTABILIDADE					
1,2-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,01	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
1,4-DICLOROBENZENO	< 0,00003	0,03	mg/L	0,00003	EPA 8260C R03
ALUMINIO	0,016	0,2	mg/L	0,008	IT 045 R02
AMONIA (COMO NH3)	< 0,02	1,5	mg/L	0,02	IT 040 R02
CLORETO	1,2	250	mg/L	0,02	IT 006 R02
COR APARENTE	< 2,5	15	uH	2,5	SMWW 2120 B
DUREZA TOTAL	73	500	mg/L	---	SMWW 2340 C
ETILBENZENO	< 0,004	0,2	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
FERRO	0,011	0,3	mg/L	0,009	IT 029 R02
GOSTO E ODOR	NÃO OBJETÁVEL	6	Intensid.	---	SMWW 2160/2150 B
MANGANES	0,100	0,1	mg/L	0,006	IT 030 R02
MONOCLOROBENZENO	< 0,00004	0,12	mg/L	0,00004	EPA 8260C R03

CERTIFICADO DE ANÁLISE N°. 117.330 / 2014

RESULTADOS ANALÍTICOS					
Parâmetro	Resultado	V.M.P (*)	Unidade	Limite Quantificação	Método Referência
pH	8,1	6 a 9,5	---	---	SMWW 4500 B
SODIO	1,90	200	mg/L	0,01	SMWW 3125 B
SOLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	174,1	1000	mg/L	---	SMWW 2540 C
SULFATO	8	250	mg/L	2	IT 041 R02
SULFETO DE HIDROGENIO	< 0,005	0,1	mg/L	0,005	IT 042 R02
SURFACTANTES (COMO LAS)	0,048	0,5	mg/L	0,002	IT 056 R02
TOLUENO	< 0,004	0,17	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
TURBIDEZ	0,19	5	uT	0,17	SMWW 2130 B
XILENOS TOTAIS	< 0,004	0,3	mg/L	0,004	EPA 8260C R03
ZINCO	< 0,01	5	mg/L	0,01	IT 044 R02
ANEXO IX RADIOATIVIDADE					
RADIO - 226	< 0,25	1,0	Bq/L	---	Rn 7500 A
RADIO - 228	< 0,02	0,1	Bq/L	---	Rn 7500 A

LEGENDA: UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLÔNIAS - (*)=VALOR MÁXIMO PERMITIDO - (**)=VALOR MÍNIMO PERMITIDO - (***)=VALOR MÁXIMO RECOMENDADO.

METODOLOGIA ANALÍTICA UTILIZADA:
Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Standard Methods for the examination of water and wastewater - 22st edition - 2012; -Environmental Protection Agency; -Section 7500-Rn A describes the liquid scintillation method for the analysis of radon in drinking water supplies from groundwater and surface water sources.

CONCLUSÃO:
Amostra de acordo com a Portaria n° 2.914 de 12/12/2011, quanto aos parâmetros analisados.

OBSERVAÇÃO:
Nosso laboratório atende os requisitos de gestão da qualidade conforme NBR ISO/IEC 17025:2005.

NOTAS:
1. A Acqua Boom garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Todas as datas de ensaio constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.
2. Este Certificado de Análise só pode ser reproduzido por inteiro, sem qualquer alteração.
3. Os resultados analíticos referem-se somente à amostra analisada.
4. Este documento é confidencial, sendo que a sua divulgação, assim como a sua utilização, em quaisquer circunstância e para quaisquer fins, é de inteira e exclusiva responsabilidade do Cliente.

Marco A. Godoi do Amaral
Responsável Técnico
CRQ-IV: 04434535

ANEXO II

FICHA DE CONTROLE DE ENERGIA ELÉTRICA

FICHA DE CONTROLE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - 2014

NUMERO	15.58.65.10	MEDIDOR	301.963.673	FICHA	113
LOCAL	Recalque 2	ENDER	Av. Dr. José A. de Farias 453		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	14.768	14.245	22.210	17 071	17 409	18.122
VALOR	4086,05	3964,64	1.462,47	4708,97	5 079,11	6.013,67
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	16349	19.412				
VALOR	5421,35	6.513,57				

NUMERO	26.32.23.23	MEDIDOR	305.466.682	FICHA	113
LOCAL	Poço 03	ENDER			

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	3464	18.374	19.033	11.283	11496	11742
VALOR	959,09	5.113,62	5.219,88	3.112,34	4015,12	3896,50
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	12033	12311				
VALOR	3990,15	4217,80				

NUMERO	15.58.86.37	MEDIDOR	400.570.85	FICHA	113
LOCAL	Poço 04	ENDER			

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	18.109	17 770	19025	16990	17.400	17.977
VALOR	4511,08	4462,92	4659,51	4259,58	4805,89	5209,21
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	17676	16702				
VALOR	5130,86	4947,89				

NUMERO	15.59.15.90	MEDIDOR	400.56438	FICHA	113
LOCAL	Poço 05	ENDER			

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	19.924	19577	21075	18902	19.650	20.272
VALOR	4916,54	4868,80	5.110,13	4683,47	5.380,19	5.828,13
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	19989	18868				
VALOR	5753,81	5541,42				

NUMERO	15.59.65.32	MEDIDOR	301.472.882	FICHA	113
LOCAL	Poço 06	ENDER	Rua Orlando Stopa S/N		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	7855	8780	8774	8.657	100	8510
VALOR	2174,31	2443,64	2406,28	2387,98	100,13	2823,99
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	8471	8490				
VALOR	2708,85	2.911,76				

MAIO
7858
2494,55

NUMERO	3447.25.17	MEDIDOR	302 879.358	FICHA	113
LOCAL	Poço 08 8	ENDER	Rua Carlos Albertini 02		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
WATTS	3592	3518	100	100	100	100
VALOR	1135,56	1127,69	31,31	33,50	34,52	37,88
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ
WATTS	100	100				
VALOR	37,84	38,31				

NUMERO	30.96.50.12	MEDIDOR	302.535.462	FICHA	113
LOCAL	Poço 089	ENDER	Segunda Leopoldina S/N		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	
WATTS	4101	4443	4813	5114	5648	100	
VALOR	1135,44	1205,43	$319,99	1420,65	1.699,07	33,17	
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ	
WATTS	100	100					
VALOR	33,16	33,55					

NUMERO	34.07.71.54	MEDIDOR		FICHA	113
LOCAL	Poço 10	ENDER	Rua Paul Madon S/N L		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	
WATTS							
VALOR							
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ	
WATTS							
VALOR							

NUMERO	15.60.12.00	MEDIDOR	301.656.479	FICHA	113
LOCAL	Sete Fogos	ENDER	Rua Bloco, nº 01		

	JANEIRO	FEVER	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	
WATTS	2321	3174	2826	2368	2177	2041	
VALOR	642,61	883,38	775,04	653,19	694,27	678,29	
	JULHO	AGOSTO	SET	OUT	NOV	DEZ	
WATTS	2253	1882					
VALOR	747,09	646,60					

ANEXO III

ESTUDO GRAVIMÉTRICO DO MUNICÍPIO DE RAFARD

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado Relatório Consolidado (Composição Gravimétrica), apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Aditivo ao Contrato nº 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "ELABORAÇÃO DE ESTUDO GRAVIMÉTRICO, EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010, PARA 15 (QUINZE) MUNICÍPIOS PERTENCENTES ÀS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ".

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

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo anexos.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 3

2. OBJETIVO 5

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE RAFARD 6

3.1. Aspectos Regionais e Demografia 6

3.2. Clima 6

3.3. Recursos Hídricos 6

3.4. Distritos e Municípios Limítrofes 6

3.5. Atividades Econômicas 6

3.6. Turismo 7

3.7. Sistema Viário 7

4. METODOLOGIA DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO 8

5. RESULTADOS 15

5.1. Composição Gravimétrica 15

5.2. Peso Específico Aparente dos Resíduos 16

5.3. Teor de Umidade 18

5.4. Geração per Capita 18

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 21

7. REFERÊNCIAS 24

1. INTRODUÇÃO

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos, para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas.

As características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais são importantes para auxiliar nas discussões do resultado alcançado referente à composição gravimétrica do município. Os resíduos sólidos (RS) são definidos, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) como: "Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível".

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si.

Para além das atividades operacionais, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas, locais ou não, que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano etc.

Políticas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sistemas e arranjos de parceria diferenciados, como a parceria público privada, deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como o papel, metais, vidros e plásticos para que ocorram avanços no setor como formalização da situação trabalhista dos catadores informais, investimentos em maquinários que auxiliem a segregação e outras etapas de manejo destes resíduos nas cooperativas, além de melhorias na organização administrativa destas cooperativas. Estas melhorias auxiliam na rentabilidade destes resíduos; resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição, e finalmente os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde. Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, e daí seguir passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destino correto. Consequentemente, os geradores têm de ser envolvidos, de uma forma ou de outra, para se integrarem à gestão de todo o sistema.

O gerenciamento integrado revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- A própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- Os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- A prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exerce, é claro, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema.

2. OBJETIVO

O estudo direcionado para a análise das características qualitativas dos resíduos sólidos é uma atividade importante para os municípios, uma vez que, através das informações coletadas, os órgãos responsáveis pelo serviço de limpeza pública poderão verificar as alterações ocorridas nos aspectos referentes à qualidade dos materiais e do volume de rejeitos gerados na região.

A análise da composição dos RS viabiliza conhecer os resíduos produzidos em determinada localidade, identificando o percentual dos materiais em sua constituição, permitindo assim, inferir sobre a viabilidade da implantação de coleta diferenciada, instalações adequadas, equipe de trabalho, equipamentos, além de estimar receitas e despesas decorrentes (FUZARO e RIBEIRO, 2003).

Segundo Freitas (2006), Macêdo (2006), Philippi Jr. e Aguiar (2005), Lacerda (2003) e Jardim et. AL (1995), a classificação que os RS recebem é determinante para se estabelecer qual ou quais as melhores formas de tratamento e disposição final que devem ser adotadas em determinado município, buscando assim, minimizar os impactos socioeconômicos e ambientais.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE RAFARD

3.1. Aspectos Regionais e Demografia

Rafard é um município do estado de São Paulo. Localiza-se a uma latitude 23º00'43" sul e a uma longitude 47º31'37" oeste, estando a uma altitude de 515 metros. A população estimada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados em 2013 era de 8.705 habitantes e a área da unidade territorial é de 121,65 km².



Fonte: IBGE (2014).

Figura 1 - Município de Rafard.

3.2. Clima

Temperado úmido com verão quente, sendo que a Temperatura média anual de 20,3ºC. Este clima tem características como de pluviosidade significativa ao longo do ano. Em Saltinho, mesmo o mês mais seco ainda assim a pluviosidade está presente.

3.3. Recursos Hídricos

A cidade de Rafard possui como seus principais cursos d'água os rios Tietê e Capivari.

3.4. Distritos e Municípios Limítrofes

O município de Rafard tem como vizinhos: Mombuca, Porto Feliz, Capivari, Tietê, e está a 142 Km da capital.

3.5. Atividades Econômicas

Rafard é um município em que a maior parcela da economia local provém da prestação de serviços, seguida pelo distrito industrial de Rafard (suco, metalúrgica, caldeiraria, etc..) e agropecuária. Segundo o SEADE (2011) possui PIB per capita de R$15.580,76, e ainda segundo esta fundação em 2010 possuía IDH-M de 0,745.

3.6. Turismo

Rafard é terra natal de Tarsila do Amaral, cuja casa tornou-se ponto turístico do município. Também é possível visitar a Estação Sorocabana, que foi construída nos anos de 1875 e 1876 para ligar as cidades de Rafard, Piracicaba e Itaici. Além destes existem outros pontos turísticos do município, como a Unidade Mista de Saúde, o Tanque São José a Usina Cosan dentre outros.

3.7. Sistema Viário

O município de Rafard está cercado por amplo sistema viário, tendo como eixos principais que cortam o município as seguintes rodovias:

- Rodovia SP-101
- Rodovia SP-113
- Rodovia SP-308

4. METODOLOGIA DO ESTUDO GRAVIMÉTRICO

O Método da Composição Gravimétrica foi realizado nos dias 29 e 30 de julho de 2014 no aterro municipal em valas de Rafard, já que atualmente o município destina seus resíduos para este aterro.

O dia 29 de julho foi utilizado para realização do preparo da amostra final e determinação do teor de umidade dos resíduos, enquanto que o dia 30 foi utilizado para determinação do peso específico aparente, cálculo da geração de resíduos per capita e composição gravimétrica.

A atividade baseou-se nas orientações das NBRs 10.004 (ABNT, 2004) e 10.007 (ABNT, 2004), além do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) e principalmente do Termo de Referência referente ao aditivo do contrato 25/13, respeitadas as características de geração do município em estudo.

Foram respeitadas principalmente as seguintes orientações do Termo de Referência:

- Realizar a coleta de amostras fora dos feriados e períodos sazonais como em datas de eventos importantes, períodos turísticos, etc.;
- Realizar o estudo entre segunda e quinta-feira.

Essas orientações são para evitar distorções nos resultados da composição gravimétrica, uma vez que a sazonalidade interfere na dinâmica do município, que pode receber turistas, ter migração temporária de munícipes para outros municípios em período de férias, dentre outros fatores que interferem na geração de resíduos do município.

O estudo então foi dividido em duas etapas. A primeira etapa iniciou-se com a coleta da amostra inicial. A coleta do resíduo domiciliar é realizada diariamente em todo o município, dessa forma o resíduo coletado para o estudo gravimétrico foi referente apenas ao dia 29/07.

A coleta final abrangeu todo o município, sendo que apenas 1 caminhão foi suficiente para representar a geração de resíduos de um dia. Foi retirada então uma amostra inicial de 3m^3 deste caminhão. Nesta amostra foi realizado um quarteamento com objetivo de obter-se 1,5 m^3. Ao final do dia, obteve-se um total de aproximadamente 1,5m^3 utilizados para os demais estudos realizados no dia 30/07.

Para execução do trabalho de campo do primeiro dia foram utilizados os seguintes materiais: dois tambores metálicos de 200 litros, uma lona plástica de 6 x 6 metros, sacos de lixo de 50 e 100 litros, 3 enxadas e 3 pás metálicas, duas vassouras, além dos EPI's básicos como máscara anti-odor e luvas para os três integrantes da equipe técnica.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 2 - Materiais e EPI's utilizados no método.

A sequência das atividades realizadas em campo foi:

- Do caminhão coletor, compactador, disponibilizado para coleta domiciliar de Rafard eram coletados sacos e sacolas de resíduos, aleatoriamente, e seguindo o procedimento da NBR 10.007/2004, de onde foram retirados das laterais, base e topo da pilha de resíduos. Estes sacos e sacolas foram suficientes para encherem 15 tambores de 200 litros, totalizando aproximadamente 3.000 litros ou 3m^3.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 3 - Coleta de resíduos realizada pelos caminhões compactadores e seleção de amostra inicial.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 4 - Amostra de 3m^3 sendo separada.

- A amostra foi colocada sobre a lona plástica, em área plana a céu aberto e misturadas com o auxílio de pás e enxadas, rasgando-se os sacos plásticos, caixas de papelão, caixotes e outros materiais utilizados no acondicionamento dos resíduos, até se obter um lote homogêneo.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 5 - Disposição dos resíduos sobre a lona e retirada dos sacos e sacolas.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 6 - Homogeneização dos resíduos.

- Na fração de resíduos homogeneizada foi realizado um quarteamento da amostra referente ao caminhão disponibilizado no dia 29/07. Os dois quartos opostos selecionados do quarteamento totalizaram uma amostra de 1,5m^3, sendo esta armazenada temporariamente em *bag*.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 7 - Quarteamento e seleção de amostragem homogeneizada.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 8 - Armazenamento das amostras coletadas.

- Desta amostra final, foram retirados aproximadamente 2 litros de resíduos aleatoriamente com objetivo de determinar o teor de umidade. Esta amostra foi picotada com facão e inserida dentro de um recipiente de inox aferido em 2 litros. Este recipiente foi tarado, posteriormente pesado com o resíduo, e na sequência inserido em uma estufa de secagem e esterilização onde permaneceu a 105ºC por 24 horas.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 9 - Amostra de 2L de resíduos sendo pesada e posteriormente inserida em estufa que aquecerá até 105ºC.

- Após a separação da amostra de 2 litros para determinar o teor de umidade do resíduo, da amostra final de 1,5m³ foi selecionada uma amostra de 1m³ e ao final do dia foi pesada para determinação do peso específico do resíduo. Para isso foram utilizados 2 tambores de 200 litros, identificados como 1 e 2, tarados, ou seja, pesados vazios, e posteriormente preenchidos por algumas vezes até que se obtivesse o equivalente a 5 tambores (1m³).



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 10 - Tambores com resíduos da amostra final sendo transportados até a balança e pesados.

As atividades referentes ao dia 29/07 se encerraram após a pesagem dos tambores contendo a amostra final de 1m³. Já as atividades referentes ao dia 30/07, segunda etapa do estudo, iniciaram-se com a composição gravimétrica conforme descritas a seguir:

- O volume de 1m³, amostra final, selecionado no dia 29/07 foi espalhado sobre a lona plástica e os resíduos foram separados minuciosamente de acordo com as subdivisões descritas na Tabela posterior às figuras.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 11 - Segregação e armazenamento de cada tipo de resíduo.

Tabela 1 - Subdivisões dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Estudo Gravimétrico	Material (Resumo)
Orgânicos	**Orgânicos**
Matéria orgânica + Massa Verde	
Recicláveis secos	**Recicláveis secos**
Papel/Jornais/Revistas	
Papelão	
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	
Plástico duro (embalagens, etc)	
PET	
Metais ferrosos	
Alumínio	
Vidros	
Embalagens mistas	
Demais Recicláveis	**Demais Recicláveis**
Isopor	
Borracha	
Madeira	
Ráfia	
Rejeitos	**Rejeitos**
Papel higiênico/fraldas/absorventes, etc	
Tecidos/sapatos	
Demais rejeitos (bituca de cigarro, espuma, etc.)	
Serviço de Saúde	**Serviço de Saúde**
Outros	**Outros**
Lâmpadas e lixas	
Total	

- Após a segregação, cada tipo de resíduo foi pesado separadamente e anotado seu valor com objetivo de determinar a composição gravimétrica através do peso em Kg e do percentual de peso de cada resíduo.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 12 - Pesagem dos resíduos segregados conforme Tabela 1 e identificados através de etiquetas.

- Paralelamente a pesagem dos resíduos segregados, a amostra de 2 litros, armazenada na estufa a 105ºC, atingiu o tempo de 24 horas. Então foi retirada e pesada para obtenção do teor de umidade, encerrando assim as atividades do dia 30/07.



Fonte: B&B Engenharia Ltda (2014).

Figura 13 - Retirada do recipiente de 2 L da estufa e pesagem para determinação do teor de umidade.

As atividades realizadas nos dias 29 e 30/07 possibilitaram a obtenção das características qualitativas e quantitativas dos resíduos, evidenciando seus aspectos físicos. Os resultados serão apresentados no item seguinte.

Vale ressaltar que os resíduos excedentes das coletas realizadas nestes dias foram removidos para as valas do aterro sanitário de Rafard, local do estudo, através de uma pá carregadeira, que ficou disponível para executar o transporte e aterramento destes resíduos excedentes.

5. RESULTADOS

5.1. Composição Gravimétrica

Na tabela a seguir é apresentada a tradução percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada (peso de cada componente / peso total da amostra). Esses resultados representam valores da amostra final de 1m³ coletada e pesadas individualmente no final do dia 29/07.

Tabela 2 - Composição Gravimétrica do município de Rafard.

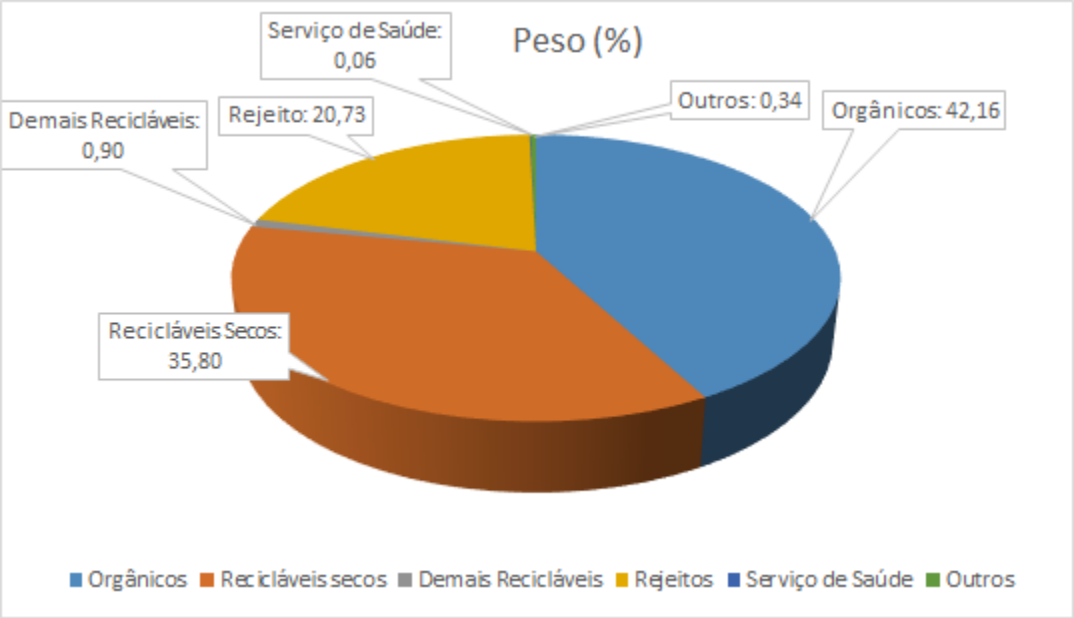
Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	**39,140**	**42,16**
Matéria orgânica + Massa Verde	39,140	42,16
Recicláveis secos	**33,230**	**35,80**
Papel/Jornais/Revistas	7,800	8,40
Papelão	3,860	4,16
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	13,600	14,65
Plástico duro (embalagens, etc)	3,300	3,55
PET	0,460	0,50
Metais ferrosos	0,780	0,84
Alumínio	0,410	0,44
Vidros	1,200	1,29
Embalagens mistas	1,820	1,96
Demais Recicláveis	**0,840**	**0,90**
Isopor	0,080	0,09
Borracha	0,360	0,39
Madeira	0,200	0,22
Ráfia	0,200	0,22
Rejeitos	**19,240**	**20,73**
Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc	9,980	10,75
Tecidos/sapatos	9,240	9,95
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,020	0,02
Serviço de Saúde	**0,060**	**0,06**
Outros	**0,320**	**0,34**
Lâmpada, pilhas e baterias.	0,320	0,34
Total	**92,830**	**100,00**

Tabela 3 - Resumo da Composição Gravimétrica do município de Rafard.

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	39,140	42,16
Recicláveis secos	33,230	35,80
Demais Recicláveis	0,840	0,90
Rejeitos	19,240	20,73
Serviço de Saúde	0,060	0,06
Outros	0,320	0,34

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

Quadro 1 - Composição Gravimétrica do município de Rafard.



5.2. Peso Específico Aparente dos Resíduos

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

Tabela 4 - Peso específico dos RSD do município de Rafard.

PESO ESPECÍFICO DA AMOSTRA DE 1m³			
MUNICÍPIO			RAFARD-SP
DATA DAS COLETAS DOS RSD			29/jul
COLETA FINAL	1m³		
TAMBORES	PESO DO TAMBOR (TARA) (Kg)		
TAMBOR 1	13,42		
TAMBOR 2	13,38		
TAMBORES	PESO (Kg)	TAMBOR UTILIZADO	PESO - TARA (Kg)
TAMBOR 1	35,82	TAMBOR 1	22,40
TAMBOR 2	34,18	TAMBOR 2	20,80
TAMBOR 3	27,16	TAMBOR 2	13,78
TAMBOR 4	24,74	TAMBOR 1	11,32
TAMBOR 5	44,26	TAMBOR 2	30,88
PESO TOTAL (Kg) SUBTRAINDO-SE A TARA DOS TAMBORES	99,18		

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

$$\frac{\textit{Peso total da amostra (em kg)}}{\textit{Volume do tambor (em m}^3\textit{)}} = \mathbf{99{,}18\ kg/m^3}$$

Esse valor encontrado é muito inferior ao adotado pelo manual por vários fatores, como por exemplo: a porcentagem de matéria orgânica resultou em aproximadamente 42,16% neste estudo realizado, significativamente inferior ao resultado apresentado pelo Manual que é de 65%. Os resíduos recicláveis secos representados por este estudo foram de aproximadamente 35,80%, enquanto que no Manual é de aproximadamente 25%. Estes dados influenciam diretamente no peso específico, uma vez que a matéria orgânica é o resíduo com maior densidade, conforme visto nos resultados da tabela 3, enquanto que os resíduos recicláveis secos são mais volumosos, porém com menor peso, o que proporciona alguns vazios no tambor, ocasionando a redução de peso específico da amostra. Os resultados serão discutidos com maior abrangência no item “considerações finais”.

5.3. Teor de Umidade

O Teor de umidade, segundo (IBAM, 2001), representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Este parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo este índice variar, sendo estimado entre 40 a 60%. Esta característica do resíduo pode influenciar principalmente nos processos de tratamento e destinação final do lixo.

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

O resultado obtido do teor de umidade de Rafard está representado na tabela seguinte:

Tabela 5 - Determinação do teor de umidade.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE			
PESO RECIPIENTE (Kg)	0,22	Recipiente 2L	
PESO AMOSTRA RSD INICIAL(kg)	0,56	PESO AMOSTRA RSD (Kg) - PESO RECIPIENTE (kg)	0,34
PESO RSD SECO (Kg) PÓS ESTUFA	0,36	PESO RSD SECO (kg) - PESO RECIPIENTE (Kg)	0,14
TEOR DE UMIDADE = $\frac{\text{PESO AMOSTRA RSD - PESO RSD SECO}}{\text{PESO AMOSTRA RSD}}$			TEOR DE UMIDADE = 58,82%

O teor de umidade dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta regular realizada em Rafard é de 58,82%, se enquadrando no percentual citado pelo Manual.

5.4. Geração per Capita

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

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

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

No quadro seguinte é apresentado o resultado da geração per capita segundo metodologia utilizada em campo:

Quadro 2 – Geração per capita de RSD domiciliares do município de Rafard.

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE RAFARD-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	**Dados**
População (hab.)	8705
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	100
Quantidade de caminhões referente ao dia (29/07)	1
Capacidade de armazenagem dos RS de cada caminhão (m^3) - volume livre	40
Volume Livre dos RS destinados ao aterro durante o dia (m^3)	40
Peso Específico (Kg/m^3)	99,18
Massa de resíduos gerada diariamente (Kg)	3967,2
Geração Per Capita (Kg/(hab. x dia))	**0,45574**

Durante a aplicação desta metodologia, notou-se discrepância no resultado quando comparado à estimativa de produção *per capita* em função da população urbana estabelecida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em seu Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2013) e no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – Versão Preliminar Volume I Panorama (2014). Vale ressaltar que estes índices foram elaborados pelo Grupo de Trabalho composto por técnicos da CETESB e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), com participação de outros órgãos estaduais específicos, sob coordenação da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), todos com vasta experiência no segmento.

Quadro 3 – Índices estimativos de produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos, adotados em função da população urbana.

POPULAÇÃO (hab)	PRODUÇÃO (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

FONTE: CETESB (2013)

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos elaborado pela CETESB, para os municípios onde são efetuadas pesagens das quantidades de resíduos destinados ao tratamento e/ou disposição final, poderão ocorrer índices diferentes dos acima indicados, em decorrência de vários fatores, tais como: tipo de atividade produtiva predominante no município, nível socioeconômico, sazonalidade de ocupação, existência de programas de coleta seletiva e de ações governamentais que objetivam a conscientização da população quanto à redução da geração de resíduos.

Nestas condições, o inventário deve ser utilizado como um instrumento de acompanhamento das condições ambientais e sanitárias dos locais de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e não como fonte de informações sobre as quantidades de resíduos efetivamente geradas nos municípios.

Assim como descrito no inventário pode-se considerar que para a metodologia utilizada neste trabalho, extraída do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos IBAM (2001), ocorrerão discrepâncias em decorrência destas variações naturais citadas, e de outros fatores adversos relacionados a metodologia, tais como: os caminhões coletores compactadores considerados no dia de estudo não estarem completamente ocupados, o que interfere no volume livre calculado; dificuldades em identificar o percentual de população atendida por bairro coletado na data de estudo, o que pode afetar a relação geração de RS por habitante; considerar apenas um dia de estudo uma vez que a quantidade coletada pode variar durante a semana.

As duas metodologias visam a estimativa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos por habitante.dia, por isso entende-se que os dados de geração provenientes delas não deverão ser utilizados como fonte de informações conforme supracitado, uma vez que para isto é necessário a pesagem dos resíduos.

O estudo realizado é de extrema importância por oferecer um panorama sobre os aspectos físicos da gravimetria dos resíduos, porém é imprescindível que os municípios atualizem estes estudos e realizem outros complementares em períodos diferentes, tais como em períodos de férias, grandes eventos, com objetivo de obter dados contínuos e mais abrangentes. Também é necessário que os municípios se mobilizem para realizar a pesagem dos resíduos, o que tornam mais precisos os resultados de geração *per capita*.

Portanto, o resultado de geração per capita obtida por este estudo, 0,45574 Kg/habitante.dia, quando comparado ao resultado demonstrado pela CETESB de aproximadamente 0,7 Kg/habitante.dia representa uma diferença que pode ser justificada segundo os seguintes fatores de influência para este município: O caminhão não chegou totalmente lotado, porém foi considerada sua capacidade máxima para estimativa de geração per capita devido à dificuldade de estimar quantidade de resíduos que chegou neste caminhão. Foi escolhido o dia 29/07 para realização do estudo, onde apenas 1 caminhão coletou os resíduos do município, sendo que pode ocorrer deste ter que fazer até 2 viagens dependendo do dia da semana; o último fator é que pesar da coleta seletiva ser realizada em 100% do município, os resíduos recicláveis secos representaram 35,80% dos resíduos estudados, pouco acima da média nacional, resultado que pode contribuir para diminuir o peso específico dos resíduos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada característica dos resíduos sólidos, em particular, seja ela física, química ou biológica, exerce determinada influência sobre o planejamento de um sistema de limpeza urbana ou sobre o projeto de determinadas unidades que compõem tal sistema.

Os estudos realizados em Rafard-SP objetivaram determinar as características físicas dos resíduos.

Há que se considerar ainda, diversos fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos. Por exemplo, é fácil imaginar que em época de chuvas fortes o teor de umidade no lixo cresce, que há um aumento do percentual de alumínio (latas de cerveja e de refrigerantes) no carnaval e no verão e que os feriados e períodos de férias escolares influenciarão a quantidade de lixo gerada em cidades turísticas. Assim, tomou-se o devido cuidado com os valores que traduzem as características dos resíduos, já que foram levados em considerações estes fatores que influenciam principalmente no que concerne às características físicas, pois os mesmos são muito influenciados pela sazonalidade, que podem conduzir o projetista a conclusões equivocadas.

Os principais fatores que exercem forte influência sobre as características dos resíduos estão listados na Tabela 6.

Tabela 6 - Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos.

FATORES	INFLUÊNCIA
1. Climáticos	
Chuvas	• Aumento do teor de umidade
Outono	• Aumento do teor de folhas
Verão	• Aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
2. Épocas especiais	
Carnaval	• Aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
Natal/ Ano Novo/ Páscoa	• Aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais)
Dia dos Pais/ Mães	• Aumento de matéria orgânica
Férias escolares	• Aumento de embalagens (papel/papelão e plásticos maleáveis e metais) • Esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos • Aumento populacional em locais turísticos
3. Demográficos	
População urbana	• Quanto maior a população urbana, maior a geração *per capita*
4. Socioeconômicos	

Nível cultural	• Quanto maior o nível cultural, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
Nível educacional	• Quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica
Poder aquisitivo	• Quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
Poder aquisitivo (no mês)	• Maior consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e início do mês)
Poder aquisitivo (na semana)	• Maior consumo de supérfluos no fim de semana
Desenvolvimento tecnológico	• Introdução de materiais cada vez mais leves, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos
	• Aumento de embalagens
Lançamento de novos produtos	• Aumento de embalagens
Promoções de lojas comerciais Campanhas ambientais	• Redução de materiais não-biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros)

Através da caracterização do município de Rafard observa-se que o município possui área predominantemente urbana, a qual a maior parcela da economia local provém da prestação de serviços, seguidos por indústrias (suco, metalúrgica, caldeiraria) e agricultura como cultivo de cana-de-açúcar como principais fontes de renda

O município ainda possui PIB per capita segundo SEADE (2011) de R$15.580,76, e elevado IDH-M que segundo esta mesma fundação em 2010 correspondia a 0,745.

Neste caso, é importante frisar que o elevado PIB per capita resulta em consumo elevado de recicláveis. Nota-se que o resultado da composição gravimétrica referente aos resíduos recicláveis secos é elevado (35,80%), considerando que o município já possui coleta seletiva, que atende alguns bairros, sendo que parte dos resíduos recicláveis secos já são segregados e coletados separadamente da coleta regular dos resíduos sólidos domiciliares, e que a média nacional estimada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2012) é de 31,9%.

Cabe ao município, que já praticou a coleta seletiva, retornar à pratica e ampliar seu atendimento a todo município, além de identificar maneiras de implantar uma gestão eficiente para este processo, seja através da cobertura da coleta de 100% do município, da aquisição de maquinário que auxilie na triagem, ou através da elaboração de plano municipal de coleta seletiva que proporcione a visão administrativa e operacional da coleta seletiva.

Em Rafard existe a prática da agricultura, como por exemplo do cultivo da cana-de-açúcar e agricultura familiar, o que auxilia na geração dos resíduos orgânicos, gerando restos de cultivos e massa verde. Atualmente não é realizada compostagem pelo município

A composição gravimétrica indicou 42,16% de matéria orgânica, que está abaixo do indicado no Manual (IBAM, 2001) e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e também com relação ao IBAM, que indicam 65% e 51,4% respectivamente. Apesar de existir a prática da agricultura no município, o resultado está abaixo da média nacional quando relacionado ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos, por isso é importante para que o município que reflita sobre implantação da compostagem em escala pequena. O resultado do teor de umidade, apesar de ser uma amostra de 2 litros retirada de forma aleatória de uma amostra final de 1m^3, foi de 58,82%. Neste caso, o resultado poderia ser inclusive inferior, mesmo estando dentro da média de 40 a 60% citada no Manual (IBAM,2001), já que possui baixo índice de matéria orgânica, porém como a amostra de 2 litros é retirada aleatoriamente, é comum que não se obtenha um resultado de umidade que seja possível comparar com a composição gravimétrica, já que os resíduos da amostra final são variados, e na escolha da amostra de 2L não leva-se em consideração a composição gravimétrica.

Os resíduos de serviço de saúde (RSS) encontrados na composição gravimétrica representaram 0,06% do total dos resíduos integrantes do estudo, o que pode ser considerado normal, já que é realizada a terceirização dos serviços de coleta e destinação final deste resíduo, o que minimiza a quantidade na coleta regular quando é feita fiscalização adequada.

Para os demais resíduos recicláveis, o percentual gerado considerando todos somados é ínfimo (0,90% do total), cabendo ao poder público avaliar a viabilidade de se implantar tecnologias para o tratamento ou reciclagem de resíduos como isopor, madeira, borracha, dentre outros, ou proceder com a destinação final correta dos mesmos.

Os resíduos considerados como outros foram as lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, enfim, resíduo da logística reversa. São resíduos que deverão ser abordados no plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município para indicar o correto manejo destes, pois estão sendo destinados erroneamente ao aterro sanitário.

Nota-se que finalmente os rejeitos, resíduos a serem aterrados, representam 20,73% do total da amostra estudada, o que evidencia a importância de se tomar ações que possibilitem o aproveitamento dos resíduos avaliados, tendo ciência de que a destinação final ao aterro sanitário poderá ser ínfima comparada a atual realidade.

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. Segunda edição – 31.05.2004.

CASADO, A.P.B.; BRASILEIRO, G. M. A.; DE LIMA, A. P. S.; SOARES, F. J. F.; DE ALMEIDA, L. C.; MENEZES, M. L. J. – **DIAGNÓSTICO DA GESTÃO E ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PIRAMBU/SE** – 3º Simpósio Ibero americano de Ingeniería de Resíduos 2º seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos – REDISA – Red de Ingeniería de Saneamiento Ambiental ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares**. 2013.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Versão Preliminar, Vol I, Panorama**, 2014. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente.

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA JUNIOR, M. F. **GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES E PERFIL SOCIOECONOMICO NO MUNICÍPIO DE SALINAS, MINAS GERAIS**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v. 3, n.2, p. 73-90, 2012.

DE SOUZA, G. C., GUADAGNIN, M. R. – **CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: O MÉTODO DE QUARTEAMENTO NA DEFINIÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA EM COCAL DO SUL-SC**, 3º Seminário Regional Sul de Resíduos Sólidos – UCS – Caxias do Sul – RS.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Projeções Populacionais**. Disponível em:< http://produtos.seade.gov.br>. Acesso 14 de outubro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. SEDU – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Governo Federal. **MANUAL – GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em www.snis.gov.br.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Governo Federal. – PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Brasília, 2012.

PWC – PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** [s.l.]: PwC, 2011.

Wikpédia, a enciclopédia livre, Disponível em:<http://pt.wikipedia.org/wiki/Rafard>. Acesso 04 de agosto de 2014.

ANEXO IV

PLANO DE TRABALHO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DE RAFARD

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado Plano de Trabalho apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato No. 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei 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 Das Águas Pluviais, bem como o Desenvolvimento do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei 12.305/10".

O Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que será elaborado exclusivamente para o município de Rafard/SP é objeto do TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA firmado entre Agência das Bacias PCJ e a Prefeitura Municipal da Cidade de Rafard no dia 24 de julho de 2013. No qual a Prefeitura se compromete a cumprir na íntegra a Cláusula Segunda – Das Obrigações dos Partícipes em especial o item 2.1 – Obrigações da Prefeitura.

Fundada pelo cidadão Júlio Henrique Raffard, a cidadezinha que era denominada como "Villa Raffard", ganha ares de liberdade e a sonhada identidade política e administrativa, por meio, da emancipação e desintegração de Capivari, no ano de 1965. Localiza-se a uma latitude 23º00'42" sul e a uma longitude 47º31'37" oeste, estando a uma altitude de 515 metros. A cidade está situada à uma distancia de 109 km da cidade São Paulo/SP.

Possui uma população estimada de 8.952 habitantes para o ano de 2013. O Censo de 2010 registrou uma população de 8.612 habitantes sendo estes distribuídos em uma população urbana de 4.551 habitantes correspondentes a 52% da população do município e os demais 4.113 (48%) munícipes habitam a zona rural do município, perfazendo uma densidade demográfica de 70,80 hab/km^2 dentro da área total de 121,645 km^2 do território do município.

Este documento apresenta as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e uma atualização do cronograma de entrega dos produtos. Contêm também todas as definições, especialmente aquelas provindas da reunião inicial ocorrida entre a Equipe de Fiscalização da Contratante (Grupo de Acompanhamento do PMSB), equipe da Contratada e representantes dos municípios beneficiados, no dia 23/09/2013.

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

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo anexos.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 3

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO 5

3. PRINCÍPIOS LEGAIS 7

4. METODOLOGIA 13

5. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES 27

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

7. EQUIPE TÉCNICA 38

8. ANEXO 39

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico será elaborado 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.

A Política (art. 9°) e o Plano de Saneamento Básico (art. 19°), instituídos pela Lei 11.445/2007, são os elementos centrais da gestão dos serviços. Conforme essa lei, a boa gestão é objeto das definições da política de saneamento básico formulada pelo titular dos serviços e engloba: o respectivo plano; o estabelecimento das funções e normas de regulação, fiscalização e avaliação; a definição do modelo para a prestação dos serviços; a fixação dos direitos e deveres dos usuários, inclusive quanto ao atendimento essencial à saúde pública; o estabelecimento dos mecanismos de controle social e do sistema de informação; dentre outras definições.

A Política Pública de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social e o sistema de informação.

O objetivo deste Plano de Saneamento é a caracterização e diagnóstico das condições atuais dos sistemas existentes, apontando as causas das deficiências encontradas, bem como a definição, e respectivo cronograma de implantação, dos programas, projetos e ações necessárias, para atendimento das necessidades futuras, para um horizonte de planejamento de 20 anos. Este instrumento irá subsidiar a Política Municipal de Saneamento, que irá dotar o Município de instrumentos para a gestão dos serviços de saneamento básico.

Este plano procurou atender aos quesitos da legislação vigente que trata dos Planos de Saneamento, atendendo aos seguintes objetivos específicos:

- Diagnóstico da situação atual apontando as causas das deficiências detectadas;
- Identificação das necessidades futuras;
- Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para atendimento das necessidades futuras (cronograma de intervenções);
- Definição dos mecanismos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O presente documento trata do Plano de Trabalho, apresentando as atividades que serão desenvolvidas ao longo dos trabalhos.

O planejamento é um meio sistemático de se determinar a situação atual de um processo, onde se deseja chegar e qual o trajeto que deverá ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo depende da identificação dos fatores que compõem esta realidade, de forma que este levantamento deva ser o mais representativo possível da realidade. Este levantamento pode ser utilizado como base na tomada de decisão acerca das possibilidades futuras, determinando, com isso, o caminho que deverá ser percorrido para se chegar à situação almejada. Os resultados do planejamento são geralmente apresentados sob a forma de diretrizes, planos, programas, normas e projetos articulados.

Dentre os muitos modelos de planejamento, o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor.

Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao Saneamento Básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Proporcionar a todos, o acesso UNIVERSAL ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade é uma das questões fundamentais do momento atual, e um desafio para as políticas sociais. Desafio que coloca a necessidade de se buscar as condições adequadas para a gestão dos serviços.

Conforme o Estatuto das Cidades (Lei Federal n. 10.257/01), o direito a cidades sustentáveis (moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana e serviços públicos) é diretriz fundamental da Política Urbana a ser assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local (MC – SNSA, 2011).

2. DESCRIÇÃO DO OBJETO

O PMSB contém a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007.



Figura 1 - Relação entre os processos que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Dessa forma, será necessário planejar, dentro de um processo participativo:

- A disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;
- A coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e os municípios, além de preservação do meio ambiente;
- Estruturas adequadas de drenagem e proteção contra cheias, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais dos municípios;

- Práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população; e,
- Abordagem setorial das condições de habitação, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente e recursos hídricos complementando o planejamento do saneamento ambiental dos municípios.

Já o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) deve definir, no âmbito local ou regional, o órgão público que será a referência para entrega do Plano de Gerenciamento, de forma a garantir a sistemática anual de atualização, visando o controle e a fiscalização, o qual deverá orientar quanto a estes procedimentos, quanto às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento, assim como pela identificação dos responsáveis por:

- Atividades industriais;
- Agrosilvopastoris;
- Estabelecimentos de serviços de saúde;
- Serviços públicos de saneamento básico;
- Empresas e terminais de transporte;
- Mineradoras;
- Construtoras; e dentre outros,
- Os grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço.

A Lei 12.305/2010, no Art. 21 § 2º, estabelece que a inexistência do PGIRS não obste a elaboração, implementação e operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O Decreto 7.404/2010, que a regulamenta, no Art. 56, afirma que os responsáveis pelo Plano de Gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR – Sistema Nacional de Gestão de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, por meio eletrônico.

3. PRINCÍPIOS LEGAIS

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que orientem a formulação de seus objetivos e programas e a definição dos instrumentos da gestão, conforme as peculiaridades locais e a observância dos princípios da Constituição Federal - CF, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades e de políticas correlatas.

Os produtos a serem entregues serão elaborados á luz das legislações descritas nos itens a seguir.

- Princípios Constitucionais:

De acordo com a Constituição Federal do Brasil de 1988 devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

a) Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (arts. 6º e 196), bem com a competência do Sistema Único de Saúde para participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200);

b) Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida;

c) Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando à preservação do meio ambiente (art. 225).

- Princípios da Política Urbana:

Baseado na Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades devem ser observado os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

a) Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º);

b) Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º);

c) Garantia das funções sociais da cidade; do controle do uso do solo; e do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º);

d) Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

- Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico:

Considerando-se a Lei 11.445/07 (Art. 2º) os serviços públicos de saneamento básicos serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

a) Universalização do acesso;

b) Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

c) Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

d) Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

e) Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

f) Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

g) Eficiência e sustentabilidade econômica;

h) Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

i) Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

j) Controle social;

k) Segurança, qualidade e regularidade;

l) Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

- Princípios da Política de Resíduos Sólidos:

O tema relativo aos resíduos sólidos é atual e de grande interesse e relevância aos Municípios brasileiros, sobretudo após a edição da tão esperada Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2.010, que "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências."



Figura 2 - Intersecção de interesses das leis que regem a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

O art. 6º, da Lei nº 12.305/10, estabelece os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que são:

a) princípio da prevenção e da precaução - contido no art. 225, § 1°, da Constituição Federal, que impõe uma série de condutas, ao Poder Público, no sentido de prevenir a ocorrência de danos ambientais. O princípio é também verificado no art. 2º, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1.981, que é a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que cuida da preservação do meio ambiente, e condutas de precaução para evitar a ocorrência de dano ambiental.

Com efeito, o dano ambiental em geral possui as características da irreparabilidade e da irreversibilidade, e, diante disso, a preocupação da lei é a de prevenir que danos ambientais sejam sequer causados.

b) Princípio do poluidor-pagador e do protetor-recebedor – dois princípios da mais absoluta relevância em matéria ambiental. O princípio do poluidor pagador tem como primordial objetivo imputar ao poluidor o custo financeiro pela poluição que ele tiver causado ao meio ambiente, ou seja, à ação de poluir, cabe sempre e invariavelmente uma devida e necessária reação, que é o custo correspondente ao dano causado. Em contraposição ao princípio do poluidor-pagador, existe o protetor-recebedor, segundo o qual aquele que protege o meio ambiente em benefício da coletividade – que é a titular do bem ambiental - deve receber como contraprestação uma compensação financeira como incentivo ao serviço prestado. Trata-se de remuneração indireta pelo serviço ambiental prestado. Tal remuneração em geral é concedida através de redução de alíquotas de IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano,

isenção de ITR – Imposto Territorial Rural, ou redução de alíquotas de ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. No caso do ICMS a compensação já foi denominada de ICMS Ecológico ou ICMS Verde.

c) Princípio da visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, e que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica, e de saúde pública – ou seja, na gestão dos resíduos sólidos, as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública são analisadas como um todo, de modo abrangente, e conjunto. Considera-se o ambiente macro, levando-se em consideração todos os fatores citados pelo dispositivo legal de forma conjunta. É uma visão multidisciplinar dos fatores que envolvem os resíduos sólidos, ao contrário de se analisar cada variável isoladamente.

d) Princípio do desenvolvimento sustentável – esse princípio é aludido em diversos momentos da Lei nº 12.305/10, que prega à sociedade a obrigatoriedade da coleta seletiva, e da reciclagem de resíduos, incluindo, ainda, a produção de embalagens que devem propiciar a reciclagem e reutilização (art. 32). O desenvolvimento sustentável é, como se pode ler do texto legal, a grande preocupação da atualidade, e tema de grande destaque.

e) Princípio da ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta – decorre do princípio do consumo sustentável. Trata da necessidade de produção de produtos que atendam ao princípio da sadia qualidade de vida, e, ao mesmo tempo, permitam a redução do impacto ambiental causado pelo consumo.

f) Princípio da cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade – conforme é cediço em direito, o meio ambiente constitui direito difuso, de toda a coletividade, e, nesse sentido, todos – Poder Público, entidades particulares e segmentos da sociedade – precisam unir-se em prol do meio ambiente, e, no caso dos resíduos sólidos, para que a gestão, o gerenciamento, o manuseio, e o aterramento dos resíduos ocorram estritamente dentro das exigências estipuladas na Lei federal nº 12.305/10, e com o mínimo de impacto ao meio ambiente.

g) Princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos – tal princípio envolve cadeias produtivas, Poder Público, e a coletividade titular do bem ambiental, todos unidos no sentido de produzir e destinar corretamente os resíduos, com a finalidade de reduzir o impacto ambiental.

h) Princípio de reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania – está aí evidenciada a preocupação da lei com a coleta seletiva e com a reciclagem de resíduos.

Tais resíduos precisam ser separados mediante a denominada coleta seletiva - coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição, nos termos do art. 3º, V, da Lei nº 12.305/10 – , que deve ser implementada pelo Poder Público nos termos da Lei federal, com valorização dos catadores como categoria profissional. A preocupação da Lei é também com a produção de embalagens que devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem, conforme reza o art. 32, da Lei nº 12.305/10.

i) Princípio do respeito às diversidades locais e regionais – as competências locais e regionais sobre resíduos sólidos devem ser observadas nos termos da Constituição Federal. A União, os Estados o Distrito Federal têm competência concorrente para legislar sobre o tema, nos termos do art. 24, inc. VI, da Constituição Federal, sendo que inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercem competência plena para atender às suas peculiaridades, nos termos do art. 24, § 3º, da Constituição Federal. E, ainda, cabe aos Municípios suplementar a legislação federal e estadual no que couber nos temos do art. 30, II, da Constituição Federal.

j) Princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social – o princípio da informação ambiental, também chamado da educação ambiental é um dos mais antigos e mais importantes princípios de direito ambiental. Ele já constava da Carta de Belgrado, escrita em 1.975, por vinte especialistas em educação ambiental, e que dizia que a meta da educação ambiental é desenvolver um cidadão consciente sobre o meio ambiente. Após, o princípio também foi abordado pelo Princípio 19, da Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1.972.

k) Princípio da razoabilidade e da proporcionalidade – é o princípio que determina a proibição de excesso, devendo ser sempre levada em conta a extensão do dano e o prejuízo sofrido pelo meio ambiente. A razoabilidade e a proporcionalidade devem sempre pautar e alicerçar os atos e as decisões administrativas e judiciais, porque servem como moderadores para que abusos sejam evitados.

- Demais legislações:

Pode-se destacar ainda da Lei 11.445/07:

"Art. 9. São responsabilidades dos titulares dos serviços:

a) Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

b) Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

c) Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo "per capita" de água para abastecimento público observado as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

d) Fixar os direitos e os deveres dos usuários;

e) Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

f) Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

g) "Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais".

Em relação aos planos de saneamento, o artigo Art. 19 da Lei nº 11.445/2007:

"§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

O plano, que poderá ser específico para cada serviço, abrangerá no mínimo:

a) Diagnóstico da Situação de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

b) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

c) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento; ações para emergências e contingências;

d) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ "4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual."

O Decreto nº 7.217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, exige a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços ou por delegação deste, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição indispensável de acesso, a partir de 2014, aos recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

4. METODOLOGIA

A metodologia a ser empregada no processo de execução do planejamento e atividades obedecerá a uma série de processos, que foram consistidos nesta metodologia de planejamento, de forma a atingir os objetivos finais e especificações determinadas, pelo Termo de Referência que norteia o presente trabalho.

Tais processos foram divididos em sete produtos, apresentados no formato de um fluxograma, exibindo também a forma de participação de cada entidade envolvida em todos os processos citados.

Para cada item exposto descreve-se, logo a seguir do fluxograma, suas respectivas definições de processo e descrições de atividades.

A seguir, o fluxograma:

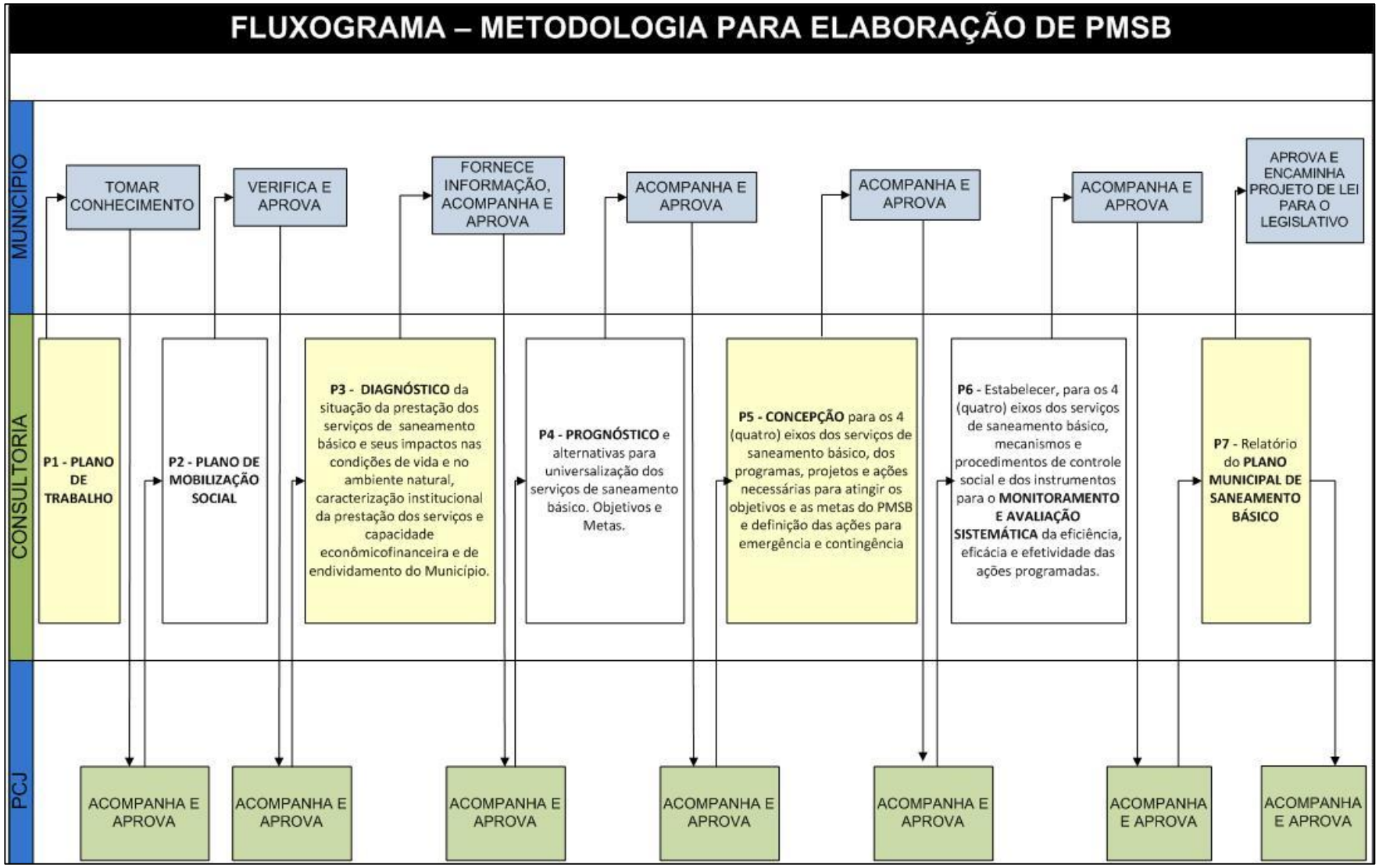


Figura 3 - Fluxograma de Atividades.

14

4.1. Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho, que consiste no presente documento, elaborado para cada um dos municípios beneficiados, deve conter todas as definições, especialmente aquelas provindas da reunião inicial entre a Equipe de Fiscalização da Contratante (Grupo de Acompanhamento do PMSB), Equipe da Contratada e representantes dos municípios beneficiados, e em consonância com os termos do Anexo C do Ato Convocatório.

Decorrente da referida reunião, foram feitas algumas definições entre as empresas contratadas e a Fundação Agência das Bacias PCJ, conforme relacionadas abaixo:

- Todos os documentos elaborados serão entregues ao município via Agência PCJ;
- Os municípios contemplados terão prazo para analisar os produtos entregues;
- É obrigatório que o município publique os documentos entregues e estipulem prazo para disponibilização;
- É obrigatório que o município reúna e apresente à Fundação Agência das Bacias PCJ, evidências objetivas de que os produtos recebidos no âmbito do presente trabalho tenham sido divulgados no Município, fomentando assim o exercício da participação social;
- Os produtos objeto do presente trabalho, representando as fases descritas no Fluxograma apresentado, serão enviados ao Município beneficiado pela Agência, por e-mail, e terão prazo estipulado para aprovação. Findo este prazo e consistidas os eventuais ajustes, proceder-se-á, também por intermédio da Agência, o envio destes produtos em meio físico;
- A partir da entrega dos Relatórios de Diagnóstico em diante, as aprovações dos produtos devem ser feitas por meio de reuniões;
- As reuniões com o Município serão agendadas pela Empresa Contratada.

Segue abaixo o cronograma de reuniões a serem definidas com o Município.

Quadro 1 - Cronograma de Reuniões.

CRONOGRAMA PARA REALIZAÇÃO DAS REUNIÕES																																			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DATA PREVISTA	MESES																																
			MÊS 1				MÊS 2				MÊS 3				MÊS 4				MÊS 5				MÊS 6				MÊS 7				MÊS 8			
			SEMANAS																																
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
PRODUTO 1	**Plano de Trabalho**	EM ATÉ 30 DIAS APÓS A ORDEM DE SERVIÇOS																																
	Reunião de apresentação com toda a equipe da Agência PCJ					X																												
PRODUTO 2	**Plano de Mobilização Social**	EM ATÉ 30 DIAS APÓS A ORDEM DE SERVIÇOS																																
	Reunião de apresentação com toda a equipe da Agência PCJ					X																												
PRODUTO 3	**Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira.**	EM ATÉ 60 DIAS APÓS A PRIMEIRA REUNIÃO COM A EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO																																
	Reunião de apresentação ao Grupo de Trabalho constituído no Município e à equipe da Fundação Agência das Bacias PCJ																																		
PRODUTO 4	**Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.**	120 DIAS APÓS A PRIMEIRA REUNIÃO COM A EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO																																
	Reunião de apresentação ao Grupo de Trabalho constituído no Município e à equipe da Fundação Agência das Bacias PCJ																																		

| | | |

4.2. Plano de Mobilização Social

De acordo com o TR o **Plano de Mobilização Social** visa desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do Plano e da sua participação no processo de sua elaboração. Por meio deste planejamento organiza-se o processo e os canais de participação na elaboração do Plano e na avaliação dos serviços públicos de saneamento básico (inciso IV, do art. 3º, da lei 11.445/07). Conforme tal definição, o Plano de Mobilização Social deverá abranger:

a) Formatação de mecanismos de divulgação e comunicação para a disseminação e o acesso às informações sobre o diagnóstico e estudos preliminares, os serviços prestados e sua avaliação, o processo e os eventos previstos e as propostas relativas ao Plano de Saneamento Básico;

b) Estabelecimento de canais para recebimento de críticas e sugestões, garantindo-se a avaliação e resposta a todas as propostas apresentadas;

c) Constituição de Grupos de Trabalho para o desenvolvimento de temas específicos do Plano quando a realidade complexa indicar ou houver a necessidade de atuação articulada de diferentes órgãos e instituições;

d) Concepção dos eventos abertos à comunidade local, como debates, seminários e audiências públicas para discussão e participação popular na formulação do Plano, incluindo a recepção de dados de saneamento;

e) Realização de Conferência Municipal de Saneamento Básico, conforme a conveniência, para a discussão das propostas e instrumentos do PMSB, incluindo agenda de eventos e discussões setoriais e temáticos preparatórios;

f) Forma de acompanhamento e participação no processo de elaboração do PMSB, dos Conselhos da Cidade, de Saúde, de Meio Ambiente e de Educação e, caso estejam instalados, dos Comitês de Bacia Hidrográfica onde o município estiver inserido.

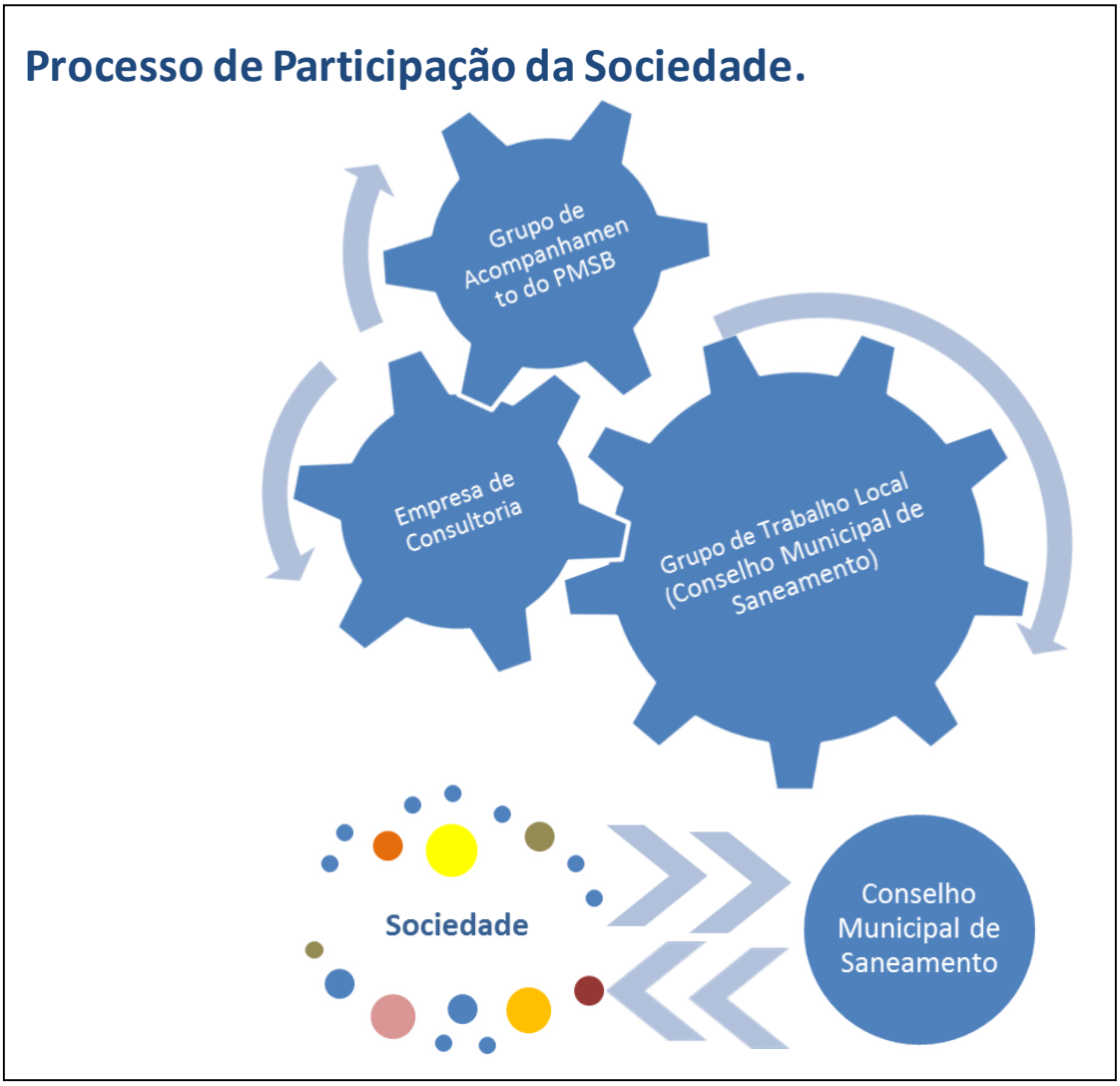


Figura 4 - Mecanismos de interação da Sociedade na elaboração do PMSB.

4.3. Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural

- Diagnóstico dos serviços de abastecimento de água potável (SAA):

As unidades básicas que compõem o sistema de abastecimento de água são os mananciais superficiais e subterrâneos de captação de água bruta, as estações elevatórias e adutoras de água bruta, as Estações de Tratamento de Água (ETAs), os reservatórios, as estações elevatórias e adutoras de água tratada, a rede de distribuição e os pontos de controle sanitário.

No diagnóstico dos SAA, as unidades serão representadas em um croqui esquemático, destacando, as vazões médias, em base anual, que entram e saem de cada unidade, a identificação dos materiais, a data de implantação, as dimensões e o tipo de tecnologia empregada.

- Elementos Essenciais:

O que será levantado:

a) Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, com a identificação das populações não atendidas e sujeitas à falta de água; regularidade e frequência do fornecimento de água, com identificação de áreas críticas; consumo per capita de água; qualidade da água tratada e distribuída à população;

b) Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros;

c) Análise crítica do plano diretor de abastecimento de água, caso exista;

d) Visão geral dos sistemas, infraestrutura, tecnologia e operação de abastecimento de água;

e) Avaliação da disponibilidade de água dos mananciais e da oferta à população;

f) Levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água;

g) Avaliação dos sistemas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e de informação aos consumidores e usuários dos serviços;

h) Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água, individuais ou coletivas, utilizadas pela população, nas áreas urbanas e rurais, e demais usos (industrial, comercial, pública, outros);

i) Verificar as especificidades do Contrato de Programa para Prestação de Serviços de Abastecimento de Água em vigor entre os municípios envolvidos.

Como também pela análise e verificação das leis, normas, portarias e demais legislações relacionadas ao tema.

- Diagnóstico dos serviços do sistema de esgotamento sanitário (SES):

As principais unidades que compõem o SES são a rede coletora, os coletores troncos, os interceptores, os emissários ou linhas de recalque, as elevatórias existentes ao longo de todo o sistema, as Estações de Tratamento do Esgoto Coletado (ETEs), os corpos receptores do lançamento do esgoto e os pontos de monitoramento. Deverá ser verificada a situação de tratamento e da disposição final do lodo resultante.

No diagnóstico do SES, serão levantadas as áreas atendidas pela rede coletora em número de domicílios e por manchas sobre a base cartográfica, além da existência de tratamento parcial ou total para os esgotos coletados. Serão indicadas as vazões médias em unidades, como as elevatórias e as estações de tratamento, nesta última será indicada a carga orgânica média diária.

- Elementos Essenciais:

O que será levantado:

a) Caracterização da cobertura e identificação das populações não atendidas ou sujeitas a deficiências no atendimento pelo sistema público de esgotamento sanitário, contemplando também o tratamento;

b) Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros;

c) Análise crítica do plano diretor de esgotamento sanitário, caso exista, quanto à implantação, atualidade e pertinências frente às demandas futuras;

d) Visão geral dos sistemas infraestruturas, tecnologia e operação de esgotamento sanitário quanto à capacidade instalada frente à demanda e ao estado das estruturas implantadas;

e) Avaliação da situação atual e estimativa futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas de esgotamento sanitário disponíveis;

f) Análise dos processos e resultados do sistema de monitoramento da quantidade e qualidade dos efluentes, quando existente tal sistema;

g) Avaliação dos dados sobre as condições dos corpos receptores, quando existentes;

h) Indicação de áreas de risco de contaminação, e de áreas já contaminadas por esgotos no município quando mapeadas e avaliadas.

- Diagnóstico dos serviços do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (SDU e MAP):

A finalidade da drenagem urbana é coletar e afastar as águas pluviais urbanas, combater inundação e empoçamento de água, e também prevenir doenças. O objetivo do diagnóstico da drenagem urbana é detectar os pontos mais sujeitos à inundação e sua causa, se por excessiva impermeabilização do solo ou devido às interferências, como travessias e estrangulamentos.

O mapeamento da infraestrutura em drenagem deverá mostrar as bacias e os principais corpos hídricos que atravessam o meio urbano, bem como os pontos que sofrem mais frequentemente inundação. Serão representados, por meio de manchas sobre a base cartográfica, as áreas com infraestrutura em microdrenagem (sarjeta, boca-de-lobo e galeria), em função do corpo d'água principal da bacia de drenagem, e ainda as áreas urbanas que passam por programas regulares de limpeza de bocas-de-lobo.

- Elementos Essenciais:

a) Análise crítica do plano diretor de drenagem urbana e/ou recursos hídricos, caso exista, quanto à implantação, atualidade e demandas futuras;

b) Identificação da infraestrutura atual e análise crítica dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais e das técnicas e tecnologias adotadas;

c) Identificação de lacunas no atendimento pelo Poder Público, incluindo demandas de ações estruturais e não estruturais para o manejo das águas pluviais;

d) Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem, a partir de estudos hidrológicos;

e) Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário;

f) Estudo das características morfológicas e determinação de índices físicos para as bacias e microbacias em especial das áreas urbanas;

g) Caracterização e indicação cartográfica das áreas de risco de enchentes e inundações;

h) Elaboração de cartas com zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas;

i) Análise de indicadores epidemiológicos de agravos à saúde cuja incidência pode ser determinada por deficiência nos sistemas de manejo de águas pluviais;

j) Análise dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e riscos de enchentes, inundações e deslizamentos de terra.

- Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (SLU e MRS):

O diagnóstico da limpeza pública urbana envolverá os serviços de varrição, capina, podas, manutenção de áreas verdes e áreas públicas, remoção de cadáveres de animais, de veículos abandonados, entre outros. Nesse caso, serão levantadas as áreas atendidas por operador (no caso de ser terceirizada), a frequência de varrição e manutenção de áreas públicas, as características da frota de coleta específica (caminhões coletores-compactadores/caminhões gaiola), quando houver, destacando a capacidade de coleta, condições de conservação, problemas operacionais, os tipos e quantidades de resíduos coletados, bem como eventuais sazonalidades.

O diagnóstico do serviço de manejo dos resíduos sólidos será feito desde a etapa de acondicionamento, até a coleta, a triagem, o transbordo e o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos. Informações como a capacidade, o ano de implantação, as condições de conservação e os problemas operacionais de todas as unidades que compõem o sistema serão levantadas, de modo a identificar, mais à frente, o ano de saturação, devido às demandas futuras.

- Elementos Essenciais:

a) Análise da situação da gestão do serviço com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros;

b) Análise crítica do plano diretor de resíduos sólidos, caso exista, quanto à sua implantação, atualidade e pertinência, frente às demandas futuras;

c) Descrição e análise da situação dos sistemas, infraestruturas, tecnologia e operação de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município;

d) Identificação de lacunas no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (condições atuais e futuras), quanto à população atendida (urbana e rural), tipo, regularidade, qualidade e frequência dos serviços;

e) Identificação da cobertura da coleta porta a porta, bem como das áreas de varrição, identificando a população atendida;

f) Análise dos serviços públicos de limpeza urbana e serviços especiais (feiras, mercados, espaços públicos, praias, outros);

g) Avaliação das soluções adotadas para a destinação dos resíduos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde.

h) Informações da caracterização dos resíduos sólidos produzidos no município em termos de quantidade e qualidade;

i) Identificação das formas da coleta seletiva (cooperativas, associações e "carrinheiros"), quando existirem, quantificando-as e qualificando-as, inclusive quanto aos custos e viabilidade social e financeira;

j) Inventário/análise da situação dos catadores, que atuem nas ruas ou em lixões, identificando seu potencial de organização;

k) Identificação e informação sobre áreas de risco de poluição/contaminação e de áreas já contaminadas, por resíduos sólidos e as alterações ambientais causadas por depósitos de resíduos no meio urbano;

l) Análise da situação socioambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos sólidos.

4.4. Prognóstico

O PMSB é um instrumento de planejamento da ação do município para universalizar os serviços de saneamento, entendendo-se como universalização a "ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico".

Nesta etapa, serão estabelecidos os objetivos gerais e específicos a serem alcançados no horizonte de duração do plano, levando em conta, de um lado, o diagnóstico dos principais problemas existentes e o balanço entre a oferta e a demanda por serviços ao longo do tempo.

Os objetivos do plano estarão ligados à melhoria e proteção do meio ambiente, à melhoria da saúde pública, à prevenção de inundações, à expansão dos sistemas de saneamento, ao aumento da eficiência e à garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

As metas, vinculadas aos objetivos, envolverão a elevação da cobertura de atendimento e dos indicadores de qualidade; a redução de perdas; a redução ou eliminação de pontos de alagamento; a redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil no município; o estabelecimento de parâmetros operacionais.

É importante ressaltar que os objetivos e metas definidos refletirão as principais demandas da sociedade e contemplarão as soluções dos problemas identificados durante a elaboração do diagnóstico técnico e da mobilização social.

Nesta etapa ficará definido que o desenvolvimento e a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB serão para um horizonte de 20 anos.

Para a elaboração dos prognósticos e das alternativas serão desenvolvidos os seguintes itens:

a) Projeção populacional com base em dados censitários do IBGE;

b) Projeção de demandas com base nos dados levantados no diagnóstico;

c) Serão construídos cenários alternativos de demandas e avaliação da capacidade de oferta necessária por serviços que permitam orientar o processo de planejamento do saneamento básico;

d) Os objetivos e metas serão elaborados de forma a serem quantificáveis e a orientar a definição de metas, a seleção de estratégias e a proposição dos Programas, Projetos e Ações do Plano nos quatro componentes do saneamento básico, na gestão e em temas transversais.

4.5. Concepção

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo principal promover o acesso universal aos serviços de saneamento básico à saúde e à qualidade de vida e do meio ambiente. Para isso, torna-se necessário organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico com integralidade, regularidade e qualidade. O Plano deve abranger as áreas urbana e rural do município e contemplar os quatro serviços que compõem o saneamento básico, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário.
O Plano Municipal de Saneamento Básico deve abranger, minimamente, o seguinte conteúdo:

- Diagnóstico das condições da prestação dos serviços, com indicadores sanitários, - epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, dentre outros;
- Estabelecimento de objetivos e metas para a universalização dos serviços;
- Definição de programas, projetos e ações para se atingir as metas estabelecidas;
- Estabelecimento de ações para emergências e contingências;
- Previsão de índices mínimos para o desempenho dos prestadores e para a eficiência e eficácia dos serviços; e,
- Definição de mecanismos de avaliação, dentre outras diretrizes.

Como atribuição indelegável do titular dos serviços de saneamento, o Plano deve ser elaborado com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. O Titular dos serviços exerce essa competência conforme atribuição constitucional (art. 30, CF) de legislar sobre assuntos de interesse local; de prestar, direta ou indiretamente, os serviços públicos de interesse local; e de promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso do solo urbano. Além das diretrizes da Lei 11.445/2007, o Plano de Saneamento Básico deve observar o Plano Diretor do Município e outros planos correlatos de Saneamento e Recursos Hídricos.
Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.
Compreenderá, dentre outras atividades: procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas; indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços; indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde, e nos recursos naturais; salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; definição de indicadores do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas

de desenvolvimento urbano; definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços; determinação dos valores dos indicadores e definição dos padrões e níveis de qualidade e eficiência a serem seguidos pelos prestadores de serviços; definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do Plano; mecanismos para a divulgação e acesso do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população; adoção de diretrizes para o processo de revisão do plano a cada 4 anos; indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

4.6. Monitoramento e Avaliação Sistemática

Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.

Compreenderá, dentre outras atividades: procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas; indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços; indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde, e nos recursos naturais; salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; definição de indicadores do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano; definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços; determinação dos valores dos indicadores e definição dos padrões e níveis de qualidade e eficiência a serem seguidos pelos prestadores de serviços; definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do Plano; mecanismos para a divulgação e acesso do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população; adoção de diretrizes para o processo de revisão do plano a cada 4 anos; indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

4.7. Plano Municipal de Saneamento Básico

Compreenderá, dentre outras atividades: elaboração de documento síntese para discussão; realização de atividades de participação para discussão do Plano; sistematização dos relatórios dos produtos 1 a 6, com as consolidações das contribuições das atividades de participação social e elaboração do Relatório Final.

A etapa final da elaboração do PMSB refere-se a documentação a ser disponibilizada para o debate final de aprovação do mesmo. A legislação vigente exige a consulta ou audiência pública para debate do plano. A consulta diz respeito à disponibilização do documento em tempo que a legislação exige, em geral via internet, mas podendo ainda estar impresso em local acessível. A audiência é o debate ao vivo do documento em momento que dever ser convocado com a antecedência que a legislação exige. Tanto no primeiro momento quanto no segundo deverão ser recebidas para devida avaliação as contribuições da sociedade.

Nestes termos, percebe-se que todo o conteúdo estudado nas etapas anteriores deverá ser objeto de uma síntese bem elaborada, de preferência em linguagem que possa traduzir o rigor das decisões técnicas em Leitura compreendida pela média dos interessados. Esta síntese é que deve estar disponível no processo de consulta e audiência, sem prejuízo da opção de se publicar os demais relatórios como anexos caso seja necessário.

5. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Os produtos a serem entregues, serão conforme descritos a seguir.

Tabela 1 - Produtos a serem entregues durante o andamento da elaboração do PMSB.

LEGENDA DA ENTREGA DE PRODUTOS		ENTREGAS
Produto 1	Plano de Trabalho	15 dias
Produto 2	Plano de Mobilização Social	Mês 01
Produto 3	Diagnóstico dos Sistemas	Mês 03
Produto 4	Prognósticos, Objetivos e Metas	Mês 04
Produto 5	Concepção dos sistemas	Mês 05
Produto 6	Mecanismos de Avaliação, Regulação e Controle Social e Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira e Modicidade Tarifária	Mês 06
Produto 7	PMSB Final Consolidado	Mês 07

- Produto 1: Plano de Trabalho.

Elaborado um plano de trabalho para cada um dos municípios objeto do contrato, contendo todas as definições, especialmente aquelas provindas da reunião inicial entre a Equipe de Fiscalização da Contratante (Grupo de Acompanhamento do PMSB), Equipe da Contratada e representantes dos municípios beneficiados.

- Produto 2: Plano de Mobilização e definição do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Este produto consiste na definição da estratégia de mobilização social democrático e participativo com a inclusão da divulgação de estudos e propostas e a discussão de problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico, além da capacitação para a participação em todos os momentos do processo.

O Plano de Mobilização deverá:

- Estabelecer os mecanismos para a efetiva participação da sociedade, nos processos de formulação da Política e de elaboração do Plano de Saneamento Básico em todas as etapas, inclusive o diagnóstico;
- Garantir a participação e o controle social, por meio de conferências, audiências e consultas públicas, seminários e debates e da atuação de órgãos de representação colegiada, tais como, os Conselhos da Cidade, de Saúde e de Meio Ambiente;
- Estabelecer os mecanismos para a disseminação e o amplo acesso às informações sobre o diagnóstico e os serviços prestados e sobre as propostas relativas ao plano de saneamento básico e aos estudos que as fundamentam;
- Definir os mecanismos de divulgação das etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas;

- Definir estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais.

- Produto 3: Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município.

O Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico Coleta de Dados compreenderá, dentre outras atividades:

- Identificação dos distritos, levantamento e análise da legislação sobre saneamento, saúde, meio ambiente; análise da organização, estrutura e capacidade institucional (secretarias, existência de corpo técnico);
- Dados quantitativos e qualitativos sobre: abastecimento de água, esgotamento sanitário, tecnologias utilizadas e a compatibilidade com a realidade do município;
- Dados socioeconômicos e capacidade de pagamento dos usuários (renda mensal da população, bolsa família, etc.);
- Estudos e projetos de saneamento básico existentes;
- Salubridade ambiental - Indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais;
- Dados e informações de outras políticas correlatas.

A caracterização geral do município que compreenderá, dentre outras atividades:

- Caracterização da demografia urbana e rural por renda, gênero, faixa etária, densidade, acesso ao saneamento e projeções de crescimento;
- Caracterização geral: geomorfologia, climatologia, hidrografia, hidrogeologia e topografia do território;
- Caracterização das áreas de interesse social: localização, perímetros e áreas, carências relacionadas ao saneamento básico, precariedade habitacional, situação socioeconômica, renda e indicadores de acesso à educação;
- Infraestrutura (energia elétrica, pavimentação, transporte, saúde e habitação);
- Indicação das áreas sujeitas à inundação ou deslizamento e áreas de proteção ambiental;
- Consolidação cartográfica das informações socioeconômicas, físico-territorial e ambiental disponível sobre o município e a região;
- Vocações econômicas do município: contexto atual e projeções em termos das atividades produtivas por setor.

A situação institucional que compreenderá, dentre outras atividades:

- Identificação e análise do modelo e organização jurídico-institucional, com descrição dos órgãos, instrumentos, sistemas, capacidade institucional para a gestão (planejamento, prestação dos serviços, regulação, fiscalização e controle social) dos serviços nos quatro (4) componentes;
- Identificação de programas locais existentes de interesse do saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente;
- Identificação e descrição da organização social, comunidades tradicionais, formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, percepção em relação à saúde, ao saneamento e ao ambiente;
- Identificação das redes, órgãos e estruturas de educação e avaliação da capacidade de apoiar projetos e ações de educação ambiental combinados com os programas de saneamento básico;
- Existência e análise de programas de educação ambiental e de assistência social em saneamento; análise de normas de fiscalização e regulação quando existentes.

A situação econômico-financeira dos serviços e do município que compreenderá, dentre outras atividades:

- Capacidade econômico-financeira do Município frente às necessidades de investimento e sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico, envolvendo a política e o sistema de cobrança, dotações do orçamento do município, fontes de subvenção, financiamentos e outras;
- Capacidade de endividamento e disponibilidade de linhas de financiamento;
- Necessidade de destinação de recursos orçamentários do município, para viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços;
- Necessidade de investimentos para viabilizar a universalização do acesso aos serviços.

A situação dos serviços de abastecimento de água potável que compreenderá, dentre outras atividades:

- Caracterização da cobertura por solução e qualidade dos serviços;
- Identificação das populações não atendidas e sujeitas à falta de água;
- Regularidade e frequência do fornecimento de água, com identificação de áreas críticas; consumo per capita de água;
- Índice de perdas, qualidade da água tratada e distribuída à população;
- Identificação dos domicílios sem canalização interna;
- Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: consumo, receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, inadimplência de usuários, eficiência comercial e operacional, uso de energia elétrica e outros (referência: SNIS);
- Visão geral dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação): captação, adução, tratamento, reservação, estações elevatórias, rede de distribuição e ligações prediais;
- Avaliação da capacidade de atendimento frente à demanda e ao estado das estruturas;
- Disponibilidade de água dos mananciais e da oferta à população pelos sistemas existentes versus consumo, demanda atual e futura;

- Levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais - aspectos de proteção da bacia (tipos de uso do solo, fontes de poluição, estado da cobertura vegetal, qualidade da água, ocupações por assentamentos humanos, outros);
- Avaliação dos sistemas de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e de informação aos consumidores e usuários dos serviços;
- Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água, individuais ou coletivas, utilizadas pela população, nas áreas urbanas e rurais, e outros usos nas áreas urbanas (industrial, comercial, pública, outros).

A situação dos serviços de esgotamento sanitário que compreenderá, dentre outras atividades:

- Caracterização da cobertura por coleta e tratamento, e por outras soluções;
- Identificação do déficit de instalações hidrossanitárias;
- Identificação das populações não atendidas ou sujeitas a deficiências no atendimento pelo sistema público, contemplando o tratamento;
- Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, inadimplência de usuários, eficiência comercial e operacional, uso de energia elétrica e outros (referência: SNIS);
- Visão geral dos sistemas (infraestruturas, tecnologia e operação) quanto à: capacidade instalada frente à demanda e ao estado das estruturas, envolvendo as ligações de esgoto, as redes coletoras, os interceptores, as estações elevatórias, as estações de tratamento, os emissários e a disposição final;
- Avaliação da situação atual e futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas disponíveis, sistema público e soluções individuais e/ou coletivas, contemplando o tratamento;
- Avaliação das condições dos corpos receptores, quando existentes os dados necessários;
- Indicação de áreas de risco de contaminação;
- Identificação, quantificação e avaliação qualitativa de soluções alternativas de esgotamento sanitário (fossas sépticas, fossa negra, infiltração no solo, lançamento direto em corpos d'água), individuais ou coletivas, utilizadas pela população e outros usuários nas áreas urbanas e rurais (industrial, comercial, serviços, agropecuária, atividades públicas, outros).

A situação da saúde que compreenderá, dentre outras atividades:

- Morbidade de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico, especificamente, as doenças infecciosas e parasitárias (Capítulo I, do CID-10 - CÓDIGO INTERNACIONAL DE DOENÇAS), conforme lista apresentada na Tabela 2, do Documento de Diretrizes, e estado nutricional de crianças menores de quatro anos;

Tabela 2 - Doenças infecciosas e parasitárias.

CATEGORIA	DOENÇAS
Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias, febres entéricas e hepatite A.
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue, febre amarela, Leishmanioses (L. tegumentar e L. visceral), filariose linfática, malária e doença de chagas.
Doenças transmitidas por contato com a água	Esquistossomose e Leptospirose.
Doenças relacionadas com higiene	Doenças dos olhos, doenças da pele, tracoma, conjuntivites e micoses superficiais.
Geo-helmintos e teníases	Helmintíases. Teníases.

- Existência e análise do Programa Saúde na Família.

- Produto 4: Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico / Objetivos e Metas.

Compreenderá dentre outras atividades:

- Análise da prestação de serviços, as necessidades dos serviços públicos de saneamento básico - curto, médio e longo prazos;
- Cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico;
- Definição de diretrizes e estratégias; compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do plano;
- Hierarquização das áreas de intervenção prioritária;
- Definição de objetivos e metas;
- Mecanismos que possibilitem o atendimento aos padrões de potabilidade da água para consumo humano e condições adequadas para outros usos;
- Projeção de investimentos, indicando a fonte, para alcançar as metas e viabilizar a universalização do acesso aos serviços;
- Proposta de arranjo alternativo ou readequação do modelo e organização jurídico-institucional existente, com descrição dos os órgãos, instrumentos, sistemas, capacidade institucional para a gestão (planejamento, prestação dos serviços, regulação, fiscalização e controle social) dos serviços nos quatro componentes;
- Procedimentos e mecanismos para a compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de recursos hídricos.

- Produto 5: Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência.

Definição das ações para emergência e contingência, compreenderá, dentre outras atividades:

- Programação de ações imediatas; programação das ações do plano;
- Definição dos programas, projetos e ações com estimativas de custos, baseadas nos resultados da Etapa 4;
- Estabelecer objetivos e metas de longo, médio e curto prazos;
- Formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade;
- Mecanismos de promoção do direito à cidade;
- Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- Mecanismos de melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços;
- Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Estabelecimento de regras para situação crítica na prestação de serviços, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Estabelecimento de regras e diretrizes para atuação em situações de contingência e desastres;
- Estabelecer diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco.

- Produto 6: Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.

Compreenderá, dentre outras atividades:

- Procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas;
- Indicadores técnicos, operacionais e financeiros da prestação dos serviços;
- Indicadores de impactos na qualidade de vida, na saúde, e nos recursos naturais;
- Salubridade ambiental: indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Definição de indicadores do acesso, da qualidade e da relação com outras políticas de desenvolvimento urbano;
- Definição dos indicadores de prestação dos serviços de saneamento a serem seguidos pelos prestadores de serviços;
- Determinação dos valores dos indicadores e definição dos padrões e níveis de qualidade e eficiência a serem seguidos pelos prestadores de serviços;
- Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e administrativos necessários à execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do Plano;

- Mecanismos para a divulgação e acesso do plano no município, assegurando o pleno conhecimento da população;
- Adoção de diretrizes para o processo de revisão do plano a cada 4 anos;
- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

- Produto 7: Relatório final do plano.

Compreenderá, dentre outras atividades: elaboração de documento síntese para discussão; realização de atividades de participação para discussão do Plano; sistematização dos relatórios dos produtos 1 a 6, com as consolidações das contribuições das atividades de participação social e elaboração do Relatório Final.

São apresentados a seguir, o Cronograma de Entrega dos Produtos e o Cronograma de Alocação de Pessoal.

Quadro 2 - Cronograma de Entrega dos Produtos.

ATIVIDADES	PRAZO (dias)								
	30	60	90	120	150	180	210	240	Total
P1 - PLANO DE TRABALHO	8% R$ 2.353,47								R$ 2.353,47
P2 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	10% R$ 2.941,84								R$ 2.941,84
P3 - DIAGNÓSTICO da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômicofinanceira e de endividamento do Município.		34% R$ 10.002,26							R$ 10.002,26
P4 - PROGNÓSTICO e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.				12% R$ 3.530,21					R$ 3.530,21
P5 - CONCEPÇÃO para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência.					12% R$ 3.530,21				R$ 3.530,21
P6 - Estabelecer, para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o **MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA** da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.						12% R$ 3.530,21			R$ 3.530,21
P7 - Relatório do **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.**							12% R$ 3.530,21		R$ 3.530,21
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	**R$ 29.418,42**
PRODUTOS	P1 e P2		P3		P4		P5 e P6	P7	

Os relatórios serão elaborados em conformidade com o ANEXO A – FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS, do Ato Convocatório - COLETA DE PREÇOS Nº 07/2013 – REPUBLICAÇÃO.

Os prazos para análise, pelo Contratante, dos relatórios e documentos apresentados serão de 10 (dez) dias úteis, contados a partir do dia seguinte ao recebimento desses documentos, conforme item 5.1 do ANEXO B do Termo de Referência.

As reuniões mensais com a Contratante serão realizadas após a entrega dos relatórios e do respectivo prazo de análise dos mesmos.

Quadro 3 - Cronograma de Alocação de Pessoal.

			CRONOGRAMA DE ALOCAÇÃO DE PESSOAL																																		
			15/09 a 21/09	22/09 a 28/09	29/09 a 05/10	06/10 a 12/10	13/10 a 19/10	20/10 a 26/10	27/10 a 02/11	03/11 a 09/11	10/11 a 16/11	17/11 a 23/11	24/11 a 30/11	01/12 a 07/12	08/12 a 14/12	15/12 a 21/12	22/12 a 28/12	29/12 a 04/01	05/01 a 11/01	12/01 a 18/01	10/01 a 25/01	26/01 a 01/02	02/02 a 08/02	09/02 a 15/02	16/02 a 22/02	23/02 a 01/03	02/03 a 08/03	09/03 a 15/03	16/03 a 22/03	23/03 a 29/03	30/03 a 05/04	06/04 a 12/04	13/04 a 19/04	20/04 a 26/04	27/04 a 03/05	04/05 a 10/05	11/05 a 17/05
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35
P1	PLANO DE TRABALHO.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	4	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RENATA DATRINO - Socióloga	Gb	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	DIAGNÓSTICO da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico financeira e de endividamento do município.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	0	0	0	0,42	1,31	0,92	1,14	0,47	0,94	0,94	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0,31	0,97	0,31	1,42	0,94	1,42	1,42	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	PROGNÓSTICO e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,22	1,22	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	1,11	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,78	3,78	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,78	3,78	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	1,11	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	CONCEPÇÃO para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	1,42	1,42	1,92	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	1,89	1,89	1,89	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
P6	Estabelecer, para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	1,42	1,42	1,92	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	1,89	1,89	1,89	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	0	0	0	0	0	0	0
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	0	0	0	0	0	0	0
P7	Relatório do PLANO MUICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.	TIPO																																			
	JAMILLE CARIBÉ - Engenheira Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
	JOSÉ CARLOS LEITÃO - Engenheiro Civil	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
	GUILHERME MALTA VASCONCELOS - Engenheiro Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ANDRÉ BATISTA BORIN - Tecnólogo em Saneamento Ambiental	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72
	DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES - Técnica em Meio Ambiente	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72
	THAYNÁ CRISTINY BOTTAN - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GESIANE KESSILI MARSOLI - Técnica em Edificações	horas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36

36

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, este documento, denominado Plano de Trabalho tem o objetivo de Guia orientativo para os municípios beneficiados, além de servir como norteador das etapas a serem desenvolvidas no decorrer da prestação de serviços, ressaltando a importância da participação social.

O Plano de Trabalho tem por objetivo estabelecer os direcionadores estratégicos assim como a agenda das ações e atividades que deverão orientar os trabalhos; planejar as atividades para um dado período de tempo, primeiro para aprovar junto aos tomadores de decisão, depois como documento-guia para atividades que serão realizadas durante o ciclo de planejamento e permitindo assim o respectivo acompanhamento e participação dos Grupos de Trabalho consistidos no município.

37

7. EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos descritos no presente Plano de Trabalho serão desenvolvidos pela empresa B&B Engenharia, onde a equipe técnica composta para o desenvolvimento dos mesmos contempla os profissionais abaixo relacionados:

- Luís Guilherme de Carvalho Bechuate – Engenheiro Civil e Especialista em Gestão de Projetos – Coordenador Geral e Responsável Técnico;
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões – Engenheiro Civil e Sanitarista – Responsável Técnico;
- Eduardo Augusto Ribeiro Bulhões Filho – Engenheiro de Materiais (Modalidade Química) e Especialista em Gestão de Projetos – Responsável Técnico;
- Jamille Caribé Gonçalves Silva – Engenheira Ambiental – Equipe Técnica;
- José Carlos Leitão – Engenheiro Civil e Especialista em Engenharia Hidráulica – Equipe Técnica;
- Guilherme Malta Vasconcelos – Engenheiro Ambiental e Pós-Graduando em Gestão de Resíduos – Equipe Técnica;
- André Batista Borin – Tecnólogo em Saneamento Ambiental – Equipe Técnica;
- Débora Raquel Cardoso de Marques – Técnica em Meio Ambiente – Equipe Técnica;
- Thayná Cristiny Bottan – Técnica em Edificações e Graduando em Engenharia Civil – Equipe Técnica;
- Gesiane Kessili Marsoli – Técnica em Edificações e Graduando em Engenharia Civil – Equipe Técnica.

O Grupo de Trabalho Local e Grupo de Acompanhamento da Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Rafard contarão com a participação e acompanhamento dos membros nomeados pela Prefeitura Municipal, através de Decreto ou Portaria.

Os trabalhos terão ainda o acompanhamento e fiscalização da equipe técnica da Fundação Agência das Bacias PCJ, conforme abaixo:

- Elaine Franco de Campos;
- Patrícia Gobet de Aguiar;
- Marina Peres Barbosa;
- Karla Romão;
- Aline F. Rocha Meneses – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Anderson Assis Nogueira – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Eduardo Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- José Roberto da Silva – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Liliana Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Waldomiro Martini Neto – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora);
- Thiago Camilo Paschoalotti – EPS Consultoria Ambiental (Gerenciadora).

8. ANEXO

Abaixo segue anexo o Termo de Cooperação Técnica entre a Prefeitura Municipal e a Fundação Agência das Bacias PCJ.

39

TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA QUE ENTRE SI CELEBRAM FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ E O MUNICÍPIO DE RAFARD, SP

Pelo presente instrumento, a Fundação Agência das Bacias PCJ - **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**, neste ato, representada por sua Diretora-Presidente em exercício, Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi, portadora da Cédula de Identidade nº 18.408.721-1, emitida pela SSP/SP, CPF nº 110.166.178-01, com sede à Rua Alfredo Guedes, nº 1949, Sala 604, Higienópolis, Piracicaba, SP, inscrita no CNPJ-MF sob o nº 11.513.961/0001-16, conforme seu estatuto e o município de Rafard, SP, neste ato representado por seu Prefeito, Antônio Cesar Rodrigues Moreira, portador da Cédula de Identidade nº 6.759.629-0, emitida pela SSP/SP, CPF nº 441.105.888-04, com sede à Praça da Independência, nº 100, Centro, Rafard, SP, doravante denominado simplesmente **PREFEITURA,** concordam em celebrar o presente Termo de Cooperação Técnica, mediante as cláusulas e condições que se seguem:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO: Constitui **OBJETO** do presente Termo de Cooperação Técnica a contratação pela **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**, de empresa de consultoria para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada dos resíduos Sólidos para o município de Rafard, com recursos da Cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União – **COBRANÇA PCJ FEDERAL**, visando à realização, em conjunto com a **PREFEITURA**, em conformidade com o Plano de Trabalho, o qual inclui Cronograma de Execução, que constitui Anexo I do presente Termo.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**, ao final do prazo do presente Termo de Cooperação Técnica, compromete-se a entregar, sem qualquer encargo, à **PREFEITURA**, uma (01) via impressa e uma (01) via em mídia óptica (CD-R ou DVD-R) do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município, declarando a Prefeitura Municipal de Rafard expressamente, pelo presente Termo, que o aceita, para ser aprovado na forma da lei.

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS OBRIGAÇÕES DOS PARTÍCIPES: Para a execução do presente Termo de Cooperação Técnica a **PREFEITURA** e a **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ** terão as seguintes obrigações:

2.1 OBRIGAÇÕES DA PREFEITURA:

1. Tornar disponível para a **EMPRESA CONTRATADA** pela **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ** os dados necessários ao atendimento do **OBJETO**, dentro de sua responsabilidade e atribuições;
2. Fornecer apoio técnico de modo a tornar possível a realização do trabalho conjunto;
3. Indicar pessoal técnico qualificado para apoiar a execução das atividades em questão e participar do Grupo de Acompanhamento do Plano;
4. Os técnicos indicados pelo executivo municipal, terão dentre outras atribuições e responsabilidades fazer a analise dos produtos apresentados, assim como tomar todas as medidas gerenciais e administrativas necessárias ao andamento dos trabalhos;
5. Prestar colaboração para o desenvolvimento das etapas do trabalho;
6. Promover intercâmbio de produtos e serviços de interesse para o desenvolvimento do projeto;
7. Quando solicitado pela **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**, organizar, convocar e promover sob sua responsabilidade as Audiências Públicas, necessárias para aprovação do referido Plano e submetê-lo à sua Casa de Leis para tal;
8. Disponibilizar local apropriado para a realização dos eventos a serem programados para cumprimento do **OBJETO**.

2.2 OBRIGAÇÕES DA AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ:

1. Contratar o previsto na Cláusula do **OBJETO** do presente Termo, nos prazos e nas condições estabelecidas, observadas a legislação pertinente, nos melhores padrões de qualidade e economia;
2. Doar à **PREFEITURA** o **OBJETO** discriminado na Cláusula Primeira do presente Termo, conforme previsto no Termo de Referência, constante do Anexo I, deste termo;
3. Gerenciar os trabalhos da equipe Técnica e do Grupo de Acompanhamento do PMSB e PMGIRS;
4. Fornecer apoio técnico de modo a tornar possível a realização do trabalho conjunto;
5. Indicar pessoal técnico qualificado para apoiar a execução das atividades em questão e participar do Grupo de Acompanhamento do Plano;
6. Prestar colaboração para o desenvolvimento das etapas do trabalho;
7. Realizar as apresentações sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico, por meio da **EMPRESA CONTRATADA**, nas Audiências Públicas, previamente agendadas e organizadas pela **PREFEITURA**, visando prestar todos os esclarecimentos necessários aos interessados e a população em geral, para a sua aprovação.

CLÁUSULA TERCEIRA – DA ADMINISTRAÇÃO DO TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA:

1. Cada um dos partícipes designará o seu Coordenador, dentro de quinze (15) dias contados da assinatura do presente Termo, para constituir a Coordenação Técnica da Cooperação e do Grupo de Acompanhamento do Plano.
2. À Coordenação Técnica, caberá supervisionar os trabalhos de acordo com o Plano de Trabalho e Cronograma de Execução, anexos ao presente Termo.
3. À Coordenação Técnica competirá também à solução de questões de ordem técnica e administrativa que eventualmente surjam durante a vigência deste Termo, ou o seu encaminhamento às autoridades competentes para as providências necessárias, conforme o caso.
4. Não haverá transferência de recursos humanos entre os partícipes em decorrência da execução das atividades previstas neste Termo.

CLÁUSULA QUARTA – DOS RECURSOS FINANCEIROS: Não haverá transferência de recursos financeiros de uma entidade à outra, devendo cada qual arcar com o ônus administrativo das obrigações assumidas.

CLÁUSULA QUINTA – DA PROPRIEDADE DE RESULTADOS:

1. Os resultados, metodologias e inovações técnicas, obtidos em virtude da execução das atividades previstas neste Termo serão, em proporções iguais, de propriedade comum dos partícipes;
2. Cada um dos partícipes poderá, para fins de pesquisa e desenvolvimento, utilizar, em benefício próprio, esses resultados, metodologia e inovações técnicas, sem que seja obrigado a consultar a outra parte ou pagar-lhe qualquer indenização ou recompensa.
3. A utilização ou a propriedade do produto final fica estendida ao Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Comitês PCJ, no sentido de subsidiar projetos específicos vinculados as metas estabelecidas no seu Plano de Bacias vigente.

CLÁUSULA SEXTA – DO PRAZO: O prazo para a execução do presente ajuste será de 12 meses, contados a partir da data da sua assinatura.

PARÁGRAFO ÚNICO: Havendo motivo relevante e interesse dos partícipes, o presente acordo poderá ter o seu prazo prorrogado, mediante Termo de Aditamento e prévia autorização da **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ**.

CLÁUSULA DÉCIMA – DA DENÚNCIA E DA RESCISÃO:

1. Este Termo de Cooperação Técnica poderá a qualquer tempo ser denunciado, mediante notificação prévia de 30 (trinta) dias, ressalvada a faculdade de rescisão, desde que comprovado o não cumprimento de quaisquer de suas Cláusulas.
2. Nos casos de denúncia ou rescisão do ajuste, as pendências ou trabalhos em fase de execução serão definidos e resolvidos por meio de Termo de Encerramento da Cooperação Técnica, em que se definam e atribuam as responsabilidades relativas à conclusão ou extinção de cada um desses trabalhos e das pendências, inclusive no que se refere aos direitos autorais ou de propriedade, dos trabalhos em andamento, bem como às restrições ao uso dos resultados e metodologias e à divulgação de informações, colocadas à disposição dos partícipes.
3. Tanto em caso de denúncia como de rescisão do presente Termo de Cooperação, subsiste o compromisso por parte da **AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ** de doar à **PREFEITURA** o **OBJETO** elaborado com recursos da **COBRANÇA PCJ FEDERAL**, nos termos do estatuído no Parágrafo Primeiro da Cláusula Primeira do presente.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DOS ANEXOS: Constitui anexo do presente instrumento, dele fazendo integrante, o **Anexo I – Do Plano de Trabalho**.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DO FORO: Fica eleito o Foro da Comarca de Piracicaba para dirimir eventuais dúvidas oriundas da execução deste Termo, depois de esgotadas as instâncias administrativas.

E por estarem de acordo, assinam o presente Termo em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das 02 (duas) testemunhas também abaixo assinadas.

Piracicaba, 24 de julho de 2013.

Fundação Agência das Bacias PCJ – AGÊNCIA PCJ

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi
Diretora-Presidente em exercício

Prefeitura do Município de Rafard, SP

Antônio Cesar Rodrigues Moreira
Prefeito de Rafard

Testemunhas:

Elcio José Ricomini – Chefe da divisão do Departamento de Água e Esgoto - DAE de Rafard
CPF: 300954108 83
RG: 17991603

NOME: Emilia Maria Santos
CPF: 285.760.598-85
RG: 33 036 314-1

ANEXO V

PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DE RAFARD

B&B Engenharia Ltda.

Plano de Mobilização Social para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rafard-SP.

Rafard, 2013.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

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

Contratado: B&B Engenharia Ltda.

Endereços: Rua Guararapes, nº 1461, Brooklin – CEP: 04.561-002 – São Paulo/SP.

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE RAFARD-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 RAFARD-SP, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 64/2013, DE 18 DE SETEMBRO DE 2013 QUE SEGUE ANEXO NESTE DOCUMENTO.

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

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

Engenheira Ambiental

JOSÉ CARLOS LEITÃO

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica

GUILHERME MALTA VASCONCELOS

Engenheiro Ambiental

Pós-Graduando em Gestão de Resíduos

ANDRÉ BATISTA BORIN

Tecnólogo em Saneamento Ambiental

DÉBORA RAQUEL CARDOSO DE MARQUES

Técnica em Meio Ambiente

THAYNÁ CRISTINY BOTTAN

Técnica em Edificações

Graduando em Engenharia Civil

GESIANE KESSILI MARSOLI

Técnica em Edificações

Graduando em Engenharia Civil

RENATA MARTINÊS DATRINO

Socióloga

ANDRESSA MARQUES SIQUEIRA

Bióloga

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado Plano de Mobilização Social apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei 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 nº 12.305/2010".

Este documento apresenta para o município de Rafard, a definição do Processo de Mobilização e Participação Social que irá acompanhar e suportar a cronologia das etapas subsequentes e as metodologias de implantação das atividades incluindo a Audiência Pública e a Conferência Municipal de Saneamento. Contêm também a descrição de ferramentas e métodos necessários à divulgação do processo, formas e canais de comunicação, formas de estimular a participação da sociedade no processo de planejamento, fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

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

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo anexos.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 6
2. JUSTIFICATIVA 7
2.1. Objetivo Geral 8
2.2. Objetivos Específicos 8
2.3. Área de Abrangência 8
2.4. Público-Alvo 9
3. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL 9
3.1. Ferramentas Comunicacionais 10
4. METODOLOGIA 12
4.1. Etapa 1 – Planejamento das Ações 13
4.2. Etapa 2 – Execução e Validação do Plano de Mobilização Social 13
4.3. Etapa 3 – Audiência Pública e Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico 18
5. ESQUEMA METODOLÓGICO 20
6. CRONOGRAMA GERAL 21
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 23
8. ANEXOS 24

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Plano de Mobilização Social a ser aplicado no município de Rafard.

Este Plano de Mobilização Social apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, firmado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei 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 nº 12.305/2010".

Este Plano de Mobilização configura-se como ferramenta para comunicação do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), garantindo o caráter participativo e informativo do processo, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007 em conjunto com a Lei nº 12.305/2010, que definem funções de gestão e garantia do atendimento essencial à saúde pública, direitos e deveres dos usuários, controle social e sistema de informação, como princípios fundamentais que asseguram ampla divulgação e participação. Tem também como objetivo promover e/ou intensificar o relacionamento da Prefeitura Municipal de Rafard com a comunidade local.

2. JUSTIFICATIVA

A estruturação de um Plano de Mobilização Social para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) justifica-se não apenas pela qualificada ferramenta que este representa, tendo em vista o caráter participativo necessário à elaboração dos referidos planos, mas também, pela necessidade de garantir que o embasamento da comunidade, acerca dos planos em questão, seja valorizado e, de alguma forma, representativo para o processo de elaboração dos mesmos, o que garante, também, fazer um trabalho que esteja pautado pelas diretrizes do Estatuto das Cidades, definido na Lei nº 10.257/2001, sobretudo no que diz respeito ao item b, do inciso II, art.2º, que cita o "Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano".

As ferramentas definidas no Plano de Mobilização Social auxiliarão a difusão de informações de forma clara e objetiva, atendendo toda a comunidade do município, acolhendo dúvidas, críticas e sugestões e as respondendo de forma satisfatória, evitando possíveis conflitos decorrentes da divulgação de informações incorretas e incoerentes com as ações a serem executadas.

Também contribuirão para o processo de diagnóstico das comunidades, uma vez que as ações participativas, enfatizadas no plano e, de acordo com o Termo de Referência, permitirão maior eficácia na identificação, avaliação e consideração das variáveis socioculturais e ambientais do município, que devem ser envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, expectativas e valores culturais da população, até as vocações econômicas e preocupações ambientais da cidade.

2.1. Objetivo Geral

- Desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e da importância de sua participação neste processo.

2.2. Objetivos Específicos

- Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMSB e do PMGIRS;
- Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do PMSB e do PMGIRS; e,
- Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento e da fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

2.3. Área de Abrangência

A área de abrangência compreende tanto a população urbana como a rural do município de Rafard que serão informados e consultados durante o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Será disponibilizado um sistema amplo de divulgação, com canais diversos de comunicação, permitindo que o processo de Comunicação Social aqui proposto atinja comunidades de quaisquer locais, inclusive com canal de contato ligado à internet.

2.4. Público Alvo

O público alvo desta proposta compreende prioritariamente a população do município de Rafard em sua totalidade, mas a proposta em questão também atingirá um público diverso, pois está previsto canal de contato ligado à internet, além de eventos abertos à comunidade.

No entanto, parte das ações previstas tem como foco a sociedade civil organizada e instituições de interface com o tema, a saber: Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, ONG's e demais instituições ligadas ao Meio Ambiente, entidades representativas de bairros e/ou regiões do município.

3. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Este Plano tem como base o conceito de Comunicação Socioambiental, que é diferente de um mero fluxo informativo, pautado por indicadores quantitativos, ela confere existência social e qualitativa ao processo. Sendo assim, este tipo de comunicação tem o papel de agente que acolhe e interpreta as demandas da sociedade e as converge em decisões e ações do empreendedor, de modo a responder a essas demandas.

Neste sentido, este plano de comunicação vai além do caráter informativo e é voltado à participação comunitária, captação e retorno de contatos, como o aqui proposto, representa ferramenta importante, pois é canal contínuo de interlocução com a comunidade que, quando eficiente, permite rápido retorno – denotando transparência e respeito com o cidadão, e subsidiando a elaboração de ações mais amplas e assertivas no que tange ao Desenvolvimento Sustentável, conceituado nas esferas ambiental, social e econômica.

Para tanto, algumas atitudes são necessárias, como: a transparência nas ações e objetivos, a percepção do contexto sociocultural que a cerca, o foco numa relação de corresponsabilidade social e ambiental junto à comunidade e aos órgãos competentes.

Da mesma forma, as ações a serem empreendidas na execução do Plano de Mobilização devem incorporar tais valores e corresponder às expectativas do Poder Público e da sociedade em questão.

3.1. Ferramentas Comunicacionais

As ferramentas comunicacionais previstas são diversas e deverão ter conteúdos e linguagem adequados a cada público e a cada momento, considerando sempre a realidade municipal, e a fase de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Essas ferramentas deverão conter layouts planejados para que se crie uma identidade visual dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de forma que estes sejam facilmente reconhecidos pela comunidade. Elas serão utilizadas não apenas para informar, mas também para auxiliar na participação da comunidade e para validação dos produtos elaborados.

3.1.1. Site da Prefeitura

Ferramenta mais ampla que tem como alvo todos os públicos. Será utilizada não apenas para que a comunidade possa acompanhar a elaboração do PMSB e do PMGIRS, mas também para acompanhar os produtos, realizar consultas, e tirar dúvidas através de formulário que será disponibilizado no site da prefeitura.

Visando criar um canal de interlocução permanente e facilitar o acesso do público em geral às informações sempre atualizadas, sobre o PMSB e PMGIRS, os processos de elaboração dos dois planos citados deverão estar disponibilizados no site da Prefeitura Municipal de Rafard.

O site deverá conter todos componentes do saneamento básico, a saber:

I – Abastecimento de Água;

II – Esgotamento Sanitário;

III – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;
IV – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

O site deverá conter também um espaço estruturado (formulário) para recebimento de dúvidas, comentários, críticas, elogios, etc. Esse espaço deverá ser de livre acesso, mediante pequeno cadastramento (nome, endereço de e-mail) para retorno do contato feito.
A prefeitura deverá disponibilizar pessoal para providenciar o recebimento do contato e encaminhamento para a B&B Engenharia, responsável pela resposta e retorno ao solicitante da informação.
A estrutura organizacional dentro do site, bem como seu layout, deverá ser definida pelos responsáveis do site da prefeitura em conjunto com a Agência PCJ e a empresa B&B Engenharia. Deverá estar de acordo com o layout das demais ferramentas informativas, visando à criação de uma identidade visual dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

3.1.2. Linha Direta

Como complementação ao site, visando um canal de contato para população que não tem a ferramenta da internet a disposição, prevê-se a implantação de uma linha direta, através do telefone da Prefeitura Municipal. A chamada deverá ser direcionada a um dos membros do Grupo de Trabalho Local designado para acompanhar a elaboração dos planos, que receberá o contato e fará o encaminhamento para a B&B Engenharia que providenciará resposta e retornará para a prefeitura, para que seja efetuado o contato via telefone ou carta impressa (após cadastramento – nome, telefone, endereço).

3.1.3. Impressos – cartazes, folhetos e livretos

Poderá a critério da Prefeitura, ser efetuada a elaboração de impressos para divulgação de informações, convite para eventos, dentre outros. Os cartazes terão como objetivo divulgar os eventos a serem realizados; os folhetos informativos poderão ser utilizados para divulgação dos principais produtos e/ou resultados do processo de elaboração do PMSB e PMGIRS e, ao final de todo processo, poderá ser elaborado livreto contendo os Planos. Os locais de distribuição dos impressos serão definidos pela equipe de comunicação da prefeitura e deverão contemplar locais de interesse social, visando atingir toda a comunidade. Sugere-se a divulgação em equipamentos sociais, como biblioteca, Unidade Básica de Saúde e a própria prefeitura, entre outros.

3.1.4. Reuniões

O conselho municipal de desenvolvimento e a equipe técnica responsável pela elaboração dos planos a seu critério, poderá agendar reuniões como ferramentas comunicacionais a serem utilizadas com públicos específicos e consistirão em espaços de participação direta deste público na elaboração do PMSB e PMGIRS. Poderão utilizar diversos formatos tais como Reuniões de Partida e Reuniões de Acompanhamento. Tem como objetivo principal

construir os planos de maneira participativa junto aos públicos de maior interface com o tema. Para tanto, é imprescindível um trabalho anterior de levantamento e seleção de lideranças comunitárias, associações representativas da comunidade e aquelas inscritas em conselhos municipais, tais como saúde, meio ambiente, habitação, planejamento urbano, assistência social, entre outros, como, por exemplo, representantes dos comitês de bacias.

3.1.5. Eventos

O conselho municipal de desenvolvimento e a equipe técnica responsável pela elaboração dos planos a seu critério poderá realizar Seminários Temáticos e Conferências Municipais de Saneamento Básico ao final da elaboração dos planos. Esses eventos serão abertos ao público e deverão ser amplamente divulgados através do site criado para interlocução com a comunidade sobre o PMSB e o PMGIRS, mídia impressa de grande circulação local, rádio comunitária, faixa informativa fixada na prefeitura e nos locais a serem realizados os Seminários e Conferências Públicas, dentre outros a serem definidos pela equipe de comunicação de acordo com a realidade sociocultural do município. Os eventos terão como objetivo apresentar os principais resultados e validá-los junto à comunidade do município.

4. METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada para o plano de comunicação da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) tem como ponto de partida o conceito de Comunicação Socioambiental e, por isso, a comunidade local poderá participar e atuar como parceira das equipes responsáveis pelo Plano de Mobilização Social e pela elaboração do PMSB e do PMGIRS. Desta maneira, os Planos de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos serão construídos em conjunto e estarão de acordo com as necessidades e anseios da comunidade, o que acarretará na maior credibilidade dos mesmos.

Partindo deste roteiro, a metodologia aqui proposta para o **Plano de Comunicação Social** consiste em três etapas básicas interligadas, uma vez que as ações e o resultado de cada uma delas subsidiam a subsequente, e que são subdividas de acordo com as ações necessárias para seu cumprimento, são elas:

- Etapa 1 – Planejamento das ações;
- Etapa 2 – Execução e validação do Plano de Mobilização Social;
- Etapa 3 – Audiência pública e divulgação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

4.1. Etapa 1 – Planejamento das Ações

Essa etapa consiste na seleção do público alvo das ações informativas previstas. Deverão ser identificados os Conselhos Municipais da cidade que irão participar das reuniões de trabalho e eventos previstos. Também serão definidas as instituições que irão compor o coletivo de entidades ambientalistas e entidades representativas de bairro que deverão ser convidadas para as ações comunicacionais com público específico.

Nesta etapa será também planejado o conteúdo, estrutura e formato do site a ser elaborado como ferramenta de comunicação direta com a comunidade.

A prefeitura deverá providenciar a impressão e distribuição dos informativos referentes a esta fase do processo de elaboração dos Planos. Deverão apresentar o trabalho de elaboração dos Planos ao conselho municipal de desenvolvimento e a equipe técnica responsável pela elaboração dos planos, a Agência PCJ e a B&B Engenharia, bem como divulgar os canais informativos e de contato (site e linha direta).

- <u>Ações previstas:</u>

- Definição do público alvo específico – conselhos municipais, entidades, associações da sociedade civil e entidades representativas de bairro;
- Elaboração do site dos PMSB e PMGIRS;
- Criação da linha direta;
- Elaboração e produção de impressos de divulgação do início dos trabalhos e dos canais de contato.

4.2. Etapa 2 – Execução e Validação do Plano de Mobilização Social

Essa etapa consiste na execução das ações previstas no Plano de Comunicação tais como reuniões de partida, reuniões de trabalho, seminários, audiência pública e conferências. Todas as atividades previstas nessa fase estão atreladas às ações de elaboração dos PMSB e PMGIRS e aos componentes do saneamento básico, a saber:

I – Abastecimento de Água;

II – Esgotamento Sanitário;

III – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;

IV – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

4.2.1. Reunião de Partida

A primeira ação comunicacional prevista é a Reunião de Partida que terá como objetivo apresentar as ações previstas para a elaboração dos PMSB e PMGIRS e apresentar o endereço do site de divulgação e acompanhamento das ações e o número da linha direta.

Essas apresentações deverão ocorrer em fóruns já existentes dos públicos alvos específicos. Apenas no caso das entidades ambientalistas e entidades representativas de bairro poderá se planejar reuniões específicas a serem realizadas em locais de fácil acesso.

- Ações previstas:

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos trabalhos do PMSB e PMGIRS;
- Contatar entidades para agendar reunião de partida;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar reunião de partida.

- Público alvo:

- Agência e Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- Conselhos Municipais da Cidade tais como: de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros;
- Entidades ambientalistas;
- Entidades representativas de bairros.

- Quantificação:

- Considerando o público alvo acima o conselho municipal de desenvolvimento e a equipe técnica responsável pela elaboração dos planos definirão o número de reuniões de partida para o município.

4.2.2. 1ª Reunião de Trabalho

A primeira reunião de trabalho deverá ocorrer após o Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico e tem como objetivo validar esse diagnóstico e, se necessário, complementá-lo junto ao público alvo específico. Essa ação ampliará o caráter participativo da elaboração do PMSB e PMGIRS.

O conteúdo dessa reunião de trabalho deverá ter como base o *Produto 3 - Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

- Ações previstas:

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 1ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 1ª Reunião de Trabalho;
- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;
- Executar a reunião prevista.

- Público alvo:

- Agência e Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí;
- Conselhos Municipais da Cidade tais como: de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros;
- Entidades ambientalistas;
- Entidades representativas de bairros.

- Quantificação:

- Considerando o público alvo acima estima-se a realização de 01 (uma) reunião.

4.2.3. 2ª Reunião de Trabalho

A segunda reunião de trabalho deverá ocorrer após desenho dos Prognósticos e Alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico e tem como objetivo apresentar os prognósticos e alternativas e coletar impressos e opiniões dos grupos de trabalho. Essa ação ampliará o caráter participativo da elaboração do PMSB e PMGIRS.

O conteúdo dessas reuniões de trabalho deverá ter como base o *Produto 4 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido

pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

- Ações previstas:

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos Prognósticos e Alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico;
- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 2ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 2ª Reunião de Trabalho;
- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;
- Executar a reunião prevista.

- Público alvo:

- Agência e Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí;
- Conselhos Municipais da Cidade tais como: de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros;
- Entidades ambientalistas;
- Entidades representativas de bairros.

- Quantificação:

- Considerando o público alvo acima estima-se a realização de 01 (uma) reunião.

4.2.4. 3ª Reunião de Trabalho

A terceira reunião de trabalho deverá ocorrer após a concepção dos programas, projetos e ações para o Plano de Saneamento Básico e definição dos mecanismos de monitoramento e avaliação. Tem como objetivo apresentar os referidos programas e mecanismos e coletar impressões e opiniões dos grupos de trabalho sobre os mesmo. Essa ação ampliará o caráter participativo da elaboração do PMSB e PMGIRS.

O conteúdo dessas reuniões de trabalho deverá ter como base o *Produto 5 - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB* e o *Produto 6 - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

- Ações previstas:

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB;

- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 3ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 3ª Reunião de Trabalho;
- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;
- Executar, se necessário, reunião.

- Público alvo:

- Agência e Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí;
- Conselhos Municipais da Cidade tais como: de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros;
- Entidades ambientalistas;
- Entidades representativas de bairros.

- Quantificação:

- Considerando o público alvo acima estima-se a realização de 01 (uma) reunião.

4.2.5. Seminário Aberto à Comunidade

Após a concepção dos programas, projetos e ações, como rege o *Produto 5 - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e* definição dos mecanismos de monitoramento e avaliação, como rege o *Produto 6 - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas* e após a discussão dos mesmos com os públicos alvos específicos nas reuniões de trabalho, prevê-se a realização de seminário no município, aberto ao público em geral.

- Seminário Municipal de Saneamento Básico e de Gestão de Resíduos Sólidos:

Esse evento terá como foco a apresentação dos resultados dos dois produtos acima citados (Produto 5 e Produto 6) para a comunidade como um todo, mas também deverão apresentar uma síntese das etapas anteriores (diagnósticos, prognósticos e alternativas) para melhor compreensão do processo de elaboração do PMSB e do PMGIRS pela comunidade.

Terão como objetivo apresentar os resultados obtidos ao longo do processo de elaboração do PMSB e do PMGIRS, validar esses resultados junto ao público em geral e oferecer para comunidade um espaço aberto para discussão dos resultados e propostas apresentadas, sendo um momento de escuta da comunidade.

Os grupos de trabalho, representados pelos públicos específicos que participaram nas reuniões de trabalho, deverão atuar nesses seminários como protagonistas, junto com a Agência PCJ e a empresa B&B Engenharia executora dos serviços de elaboração dos planos. Isso infere que esses públicos deverão participar inclusive da formatação dos eventos.

- Ações previstas:

- Apresentar a proposta do seminário para os públicos específicos durante a 3ª Reunião de Trabalho;
- Definir os conteúdos prioritários e o formato do seminário com os públicos específicos;
- Elaborar cartazes e folhetos de divulgação do Seminário previsto;
- Divulgar o seminário no município através dos materiais impressos e do site da Prefeitura;
- Executar o seminário previsto com registro de todo evento.

- Público alvo:

- População em geral.

- Quantificação:

- Estima-se a realização de 1 seminário.

4.3. Etapa 3 – Audiência Pública e Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico

Após elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de forma participativa deverá ser realizada a apresentação dos mesmos para conhecimento e validação da comunidade através de Audiência Pública, como estabelecido na Lei nº 11.445/2007.

A audiência será o espaço para população conhecer e opinar sobre os planos apresentados o que fornecerá elementos para validação ou avaliação dos planos propostos.

Após a realização da Audiência Pública, o conselho municipal de desenvolvimento deverá encaminhar ao Legislativo Municipal o Projeto de Lei que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico contendo os PMSB e PMGIRS, além da disponibilização dos Planos para comunidade, como rege a Lei nº 11.445/2007.

Após a aprovação da referida Lei, o conselho municipal de desenvolvimento deverá elaborar Livreto da Política Municipal de Saneamento Básico para toda a população de Rafard.

4.3.1. Livreto do Plano Municipal de Saneamento Básico

O livreto do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverá atuar como documento de registro de todo processo de elaboração e será um resumo dos Planos escrito em linguagem clara e acessível a toda comunidade. Esses livretos deverão estar disponíveis para a comunidade no site da prefeitura e em locais de fácil acesso, além de serem distribuídos à população.

A definição de conteúdo, linguagem e layout do livreto ficará a cargo do conselho municipal de desenvolvimento e da equipe técnica responsável pela elaboração dos planos juntamente com a equipe de comunicação da prefeitura, bem como a definição da tiragem e forma de distribuição.

4.3.2. Conferências Municipais de Saneamento Ambiental

Após a realização da Audiência Pública e da aprovação da Lei da Política Municipal de Saneamento Básico, como rege o *Produto 7 – Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico* deverá ser realizada a Conferência Municipal de Saneamento Básico que apresentará os PMSB e PMGIRS a toda comunidade, em conjunto com as instituições que participaram mais intimamente de toda construção dos planos através das reuniões de trabalho.

Esse evento tem como objetivo promover a divulgação pública dos Planos, como estabelecido na Lei nº 11.445/2007.

Terá como foco a apresentação de todo o processo de construção do Plano de Saneamento Básico (PMSB), do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e apresentação do plano propriamente dito, para que os munícipes possam analisar, definir e deliberar sobre as diretrizes da Política Municipal de Saneamento proposta.

Os grupos de trabalho, representados pelos públicos específicos que participaram nas reuniões de trabalho, deverão atuar nestas conferências como protagonistas. Isso infere que esses públicos deverão participar inclusive da formatação dos eventos.

- Ações previstas:

- Apresentar a proposta da Conferência para os públicos específicos em reunião específica;
- Definir os conteúdos prioritários e o formato da conferência com os públicos específicos;
- Elaborar cartazes e folhetos de divulgação da conferência;
- Divulgar a Conferência no município através de materiais impressos e do site da Prefeitura;
- Executar a Conferência prevista com registro de todo evento.

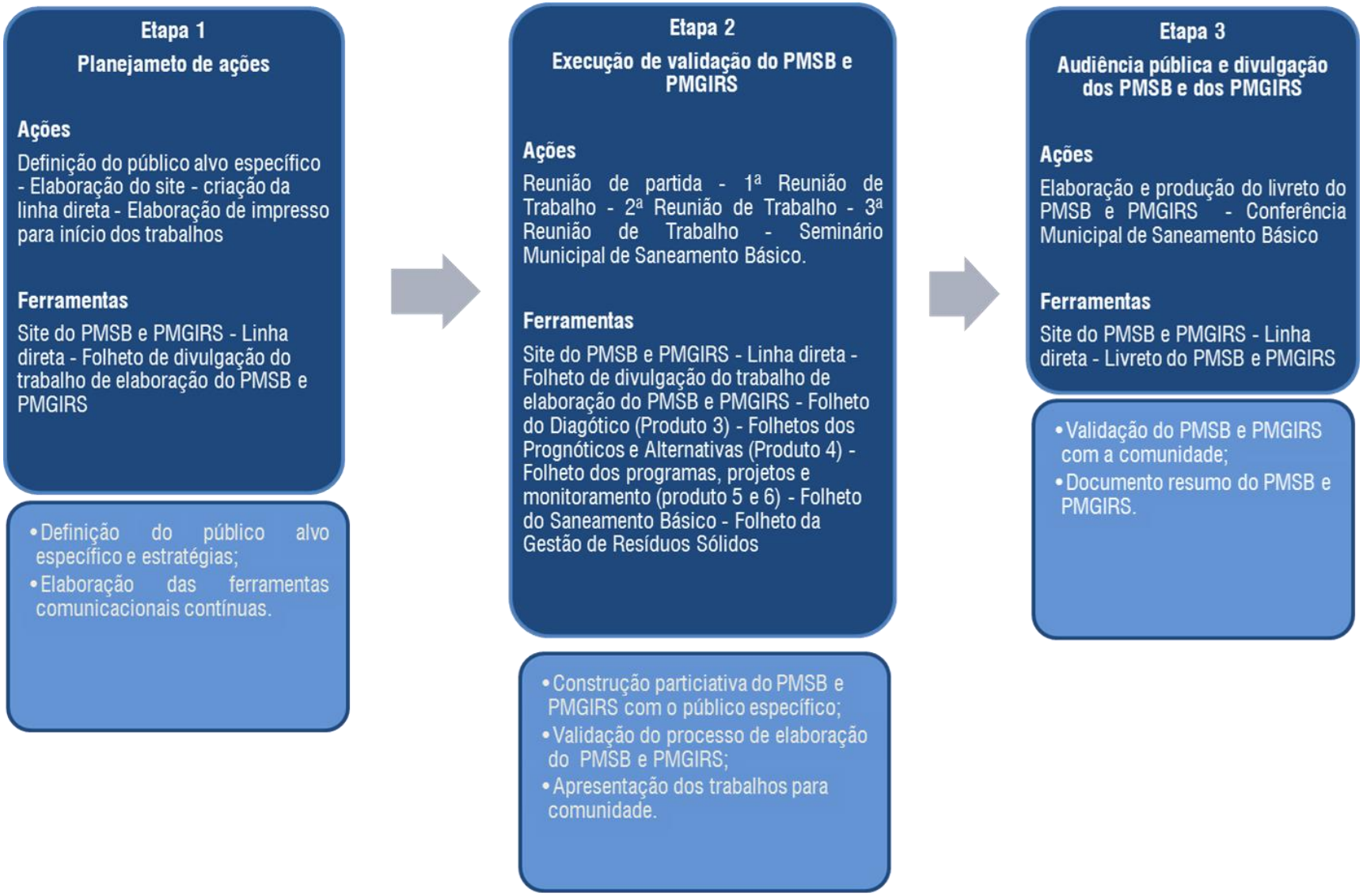
- Público alvo:

- População em geral.

- Quantificação:

- Estima-se a realização de 01 (uma) conferência.

5. ESQUEMA METODOLÓGICO



6. CRONOGRAMA GERAL

		Mês 1				Mês 2				Mês 3				Mês 4				Mês 5				Mês 6				Mês 7				Mês 8			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Etapa 1 Planejamento das Ações	Definição do Público alvo específico					x																											
	Elaboração e publicação do site do PMSB					x	x	x	x																								
	Criação e implantação da Linha Direta					x	x	x																									
	Elaboração e Produção de impressos para início dos trabalhos					x	x	x	x																								
Etapa 2 Execução e Validação do PMSB	Reunião de partida							o	o	x	x																						
	1ª Reunião de trabalho											o	o	x	x																		
	2ª Reunião de trabalho																o	o	x	x													
	3ª Reunião de trabalho																							o	o	x	x						
	Seminários																								o	o	o	x	x	x			
	Atualização e monitoramento do site									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Monitoramento da linha direta									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Etapa 3 Consulta	Elaboração e produção de livreto do PMSB																													x	x	x	x				
	Conferências																													o	o	o	o	x	x		
ENTREGA Produtos do PSBM	Produto 1 - Plano de Trabalho				E																																
	Produto 2 - Plano de Mobilização Social				E																																
	Produto 3 - Diagnóstico								E																												
	Produto 4 - Prognósticos																E																				
	Produto 5 - Concepção de programas e projetos																								E												
	Produto 6 - Monitoramento e avaliação																								E												
	Produto 7 - Relatório PMSB																															E					

O – planejamento

X - execução

E - entrega

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, este documento, denominado Plano de Mobilização Social consiste num guia referencial de planejamento das atividades a serem realizadas especificando os objetivos gerais e específicos a partir da proposição metodológica e de planejamento para a realização dos trabalhos.

O Plano de Mobilização Social – PMS é um documento integrante dos PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico) e PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) e visa, em linhas gerais, traçar as diretrizes para o trabalho junto à população, contribuindo para o desenvolvimento e o acompanhamento de ações de mobilização e participação popular no processo de elaboração dos Planos.

Em termos legais o chamado Estatuto da Cidade (Lei n° 10.257 de 2001) afirma em seu Artigo 2° inciso II que a "gestão democrática por meio da participação popular" deve ser uma prerrogativa na "formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano".

Apesar de fundamental para o desenvolvimento dos PMSB e PMGIRS, o protagonismo popular está longe de ser um processo natural, por isso a necessidade de construção de equipamentos públicos e legais que promovam esta prática junto à população.

Os processos de mobilização e participação da sociedade civil são compreendidos como um produto que está sempre em construção, no sentido de conquistas que vão se aglutinando nos espaços sociais. A participação legítima é, justamente, aquela que interfere nos processos decisórios por meio da participação política voltada ao bem coletivo.

8. ANEXOS

Os anexos do presente documento são:

- Decreto de Nomeação do Grupo de Trabalho e Acompanhamento Local;
- Memória técnica e lista de presença referentes à reunião de apresentação relativa ao desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMSB e PMGIRS de 24 municípios das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ, realizada na Coordenadoria de Defesa Agropecuária – CDA / Campinas – SP em **23/09/2013**;
- Slides utilizados na Reunião de 23/09/2013;
- Ata e Lista de Presença da reunião realizada no dia **11/11/2013** referente à divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), apresentação do Plano de Trabalho e do Plano de Mobilização Social, e, aprovação das ferramentas comunicacionais;
- Documento de aprovação do presente Plano de Mobilização Social.

DECRETO Nº 64/2013.

DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO LOCAL E CONSTITUIÇÃO DE GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

Sr. Antonio Cesar Rodrigues Moreira, Prefeito do Município de Rafard, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e considerando a necessidade da criação e constituição de Grupo de Trabalho Local para acompanhamento da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos do Convênio, formalizado entre o município e a Fundação Agência das Bacias PCJ, tendo por objeto a conjugação dos participantes para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em consonância às normas dos artigos nº 47, Capítulo VIII da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 e Artigo 8º, Capítulo III da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

DECRETA:

Art. 1º - Ficam criados o Grupo de Acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e o Grupo de Trabalho Local responsáveis pela elaboração da Política Pública e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e cujas respectivas composições e atribuições são definidas a seguir.

Art. 2º - O Grupo de Acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, composto pela Fundação Agência das Bacias PCJ e pelas empresas responsáveis pela elaboração dos Planos, deverá elaborar o Plano de Trabalho, documento de referência que definirá o processo de elaboração da Política Pública supracitada e dos respectivos Planos, com a definição do escopo, dos objetivos, do processo construtivo e do cronograma de execução das atividades.

Art. 3º - O Grupo de Trabalho será o responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e terá a seguinte composição:

I – Secretaria Municipal de Governo e Planejamento:

a) Fábio Luis Quagliato

b) Alex Fontolan

II – Secretaria Municipal de Saneamento (Prestador de Serviço Municipal):

a) Élcio José Ricomini

b) Lazaro de Moraes Messias

III – Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil:

a) Felipe Diez Marchioretto

b) Márcio Jacob Hessel

IV – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura:

a) Camila Garcia Santos

b) Alécio Polo

V – Secretaria Municipal de Educação:

a) Rejane Vasconcelos Marreto

b) Lígia Cristina Campos Pinto

VI – Secretaria Municipal de Obras e Habitação:

a) Carlos Roberto Bueno

b) Claudemir Chiarini

VIII – Associações, Organizações da Sociedade Civil relacionados:

a) José Carlos Rodrigues Moreira

b) Antonio Francisco Carnelós

Art. 4º - A Coordenação dos trabalhos do Grupo de Trabalho Local, será exercida pelo Departamento de Meio Ambiente, o qual deverá designar responsáveis para o fornecimento e organização dos dados relativos aos temas água, esgoto, drenagem e resíduos, constantes do Plano de Gestão Integrada.

Art. 5º - Os trabalhos a serem desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho Local implicam na obrigação dos membros em:

I - Avaliarem, discutirem e proporem alterações sobre todas as etapas de desenvolvimento dos trabalhos a contar de seu início;

II - Atuarem junto ao Grupo de Acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Intergrada de Resíduos Sólidos e a Empresa responsável pela elaboração do referido plano, até a sua aprovação pelo Legislativo Municipal;

III - Representarem diretamente ao Prefeito Municipal, quando da constatação de procedimentos que contrariem as normas legais de elaboração e instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Intergrada de Resíduos Sólidos e do convenio acima citado.

Art. 5º - As funções dos membros do grupo de trabalho não serão remuneradas, contudo consideradas de relevante interesse público.

Art. 6º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Prefeitura do Município de Rafard, 18 de setembro de 2013.

ANTONIO CÉSAR RODRIGUES MOREIRA
Prefeito Municipal

Publicado na Secretaria da Prefeitura do Município de Rafard, aos dezoito dias do mês de setembro de dois mil e treze.

SÔNIA MARIA CALLEGARI RICOMINI
Diretor da Secretaria Geral

ATA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DAS EMPRESAS CONTRATADAS PELA FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, PARA O DESENVOLVIMENTO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMSB e PGIRS, BEM COMO DA DEFINIÇÃO DO ESCOPO, DOS OBJETIVOS, DO PROCESSO CONSTRUTIVO E DO CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES.

Aos vinte e três de setembro de 2013 realizou-se na sede da Coordenadoria de Defesa Agropecuária – CDA, localizada na Avenida Brasil, nº 2.340, Campinas – SP, reunião entre representantes dos municípios da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ, dentre eles Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Extrema, Ipeúna, Itapeva, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Rafard, Saltinho, Tuiuti, Valinhos, Vargem (dos 24 convocados), das Companhias de Saneamento COPASA/MG e SABESP/SP, das empresas contratadas para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - B&B ENGENHARIA LTDA, e NS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL S/S LTDA. – EPP, da Promotoria – GAEMA/PCJ e da Fundação Agência das Bacias PCJ**.**

1. Abertura: A abertura da reunião foi realizada pela sra. Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi – Diretora Presidente em Exercício, da Agência das Bacias PCJ, com os devidos agradecimentos ao Dr. Heinz Otto Hellwig – Coordenador da CDA, pela cessão do espaço para a realização da reunião, além do sr. Luiz Antônio Brazi da CATI/SAA, que prestou suas considerações.

2. Informes: A sra. Patrícia anunciou e agradeceu também, a presença dos representantes dos municípios, bem como da Promotoria Pública Estadual - GAEMA/PCJ, nas pessoas dos srs. Dr. Geraldo Navarro Cabañas – 24º PJ de Campinas, Dr. Ivan Carneiro Castanheiro – 2º PJ de Americana e Dr. Rodrigo Sanches Garcia – 4º PJ de Valinhos. A sra. Patrícia fez referência à pesquisa realizada no ano de 2012, pela Coordenação de Gestão da Agência das Bacias PCJ, junto aos municípios da Bacia, a respeito da necessidade de elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, para aqueles municípios que até então não o tinham aprovado, em atendimento à Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, totalizando 24 municípios. Baseada na demanda, bem como nas necessidades expostas pelos municípios da bacia, a Agência inseriu também, no edital de contratação de empresa de consultoria especializada a elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em atendimento à Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Foram contratadas com recursos da Cobrança Federal, com base na modalidade técnica e preço, duas empresas de consultoria para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos , sendo que edital previu a contratação por lotes de municípios, sendo 4 (quatro) lotes, com 6 (seis) municípios cada:

Tabela 1 – Distribuição de municípios por lote.

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR LOTE			
Lotes	**Municípios**	**População por Município**	**População Total**
Lote 1	Rafard	8.635	149.110
	Elias Fausto	15.961	
	Jaguariúna	45.975	
	Charqueada	15.289	
	Louveira	38.654	
	Jarinu	24.596	
Lote 2	Valinhos	109.290	179.047
	Morungaba	11.956	
	Bom Jesus dos Perdões	20.429	
	Nazaré Paulista	16.612	
	Vargem	8.992	
	Joanópolis	11.768	
Lote 3	Pedra Bela	5.797	179.803
	Ipeúna	6.200	
	Saltinho	7.187	
	Toledo	5.764	
	Tuiuti	5.930	
	Bragança Paulista	148.925	
Lote 4	Itatiba	101.471	179.160
	Pinhalzinho	13.105	
	Extrema	28.599	
	Itapeva	8.664	
	Camanducaia	21.080	
	Sapucaí-Mirim	6.241	
População Total			**687.120**

Fonte: ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA (Termo de Cooperação Técnica firmado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e os municípios/companhias de saneamento).

As empresas contratadas e a divisão dos respectivos lotes encontram-se descritos a seguir: A) B&B ENGENHARIA LTDA com sede à Rua Guararapes, nº 1.664, Brooklin Novo, na cidade de São Paulo, inscrita no CNPJ sob nº07.140.111/0001-42 e Inscrição Estadual nº 146.965.445.117. Representante: Sócio e proprietário, Sr. Luis Guilherme de Carvalho Bechuate. Contrato n° 25/2013 - Lotes 1, 2 e 3; e B) NS ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL S/S LTDA. – EPP, com sede à Rua Paissandú, nº 577, sala 03, Mogi Mirim - SP, inscrita no CNPJ sob nº 02.470.978/0001-42 e Inscrição Estadual isenta. Representante: Sócio e proprietário, Sr. Neiroberto Silva. Contrato nº 26/2013 - Lote 4.

Pauta Proposta: 1. Abertura da reunião e agradecimentos; 2. Introdução e explanação sobre o processo licitatório, bem como sobre o histórico da necessidade de elaboração dos Planos; 3. Apresentação das empresas contratadas para o desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB e PGIRS); 4. Explanação pelas empresas contratadas: revisão do escopo dos trabalhos, nivelamento conceitual, cronograma de execução e produtos, responsabilidades e atribuições das partes e demais assuntos pertinentes; 5. Abertura para questionamentos, colocações por parte dos municípios, promotoria e companhias de saneamento; e 6. Encaminhamentos, conclusão e encerramento.

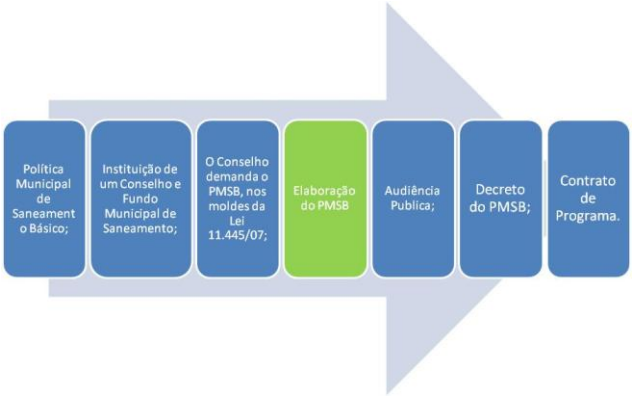
3. Apresentações:

Apresentação das Propostas - O Sr. Luis Guilherme de Carvalho Bechuate, representante da empresa B&B Engenharia iniciou sua explanação, a partir da revisão do escopo dos trabalhos

de consultoria técnica e apresentou uma revisão conceitual das informações referentes aos temas inerentes ao saneamento básico, com a finalidade de nivelamento do conhecimento.

Os quatro eixos relativos à temática dos planos, água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, foram explanados na apresentação ministrada pelo Sr. Luis Guilherme, que ressaltou que os Planos serão instrumentos de desenvolvimento dos municípios, configurando-se como documentos de diretrizes, objetivos e metas. Os Planos não seguem a estrutura de um projeto, mas configuram-se como documentos de ordenamento das questões tangentes ao saneamento básico municipal. Com relação à integração das Leis Federais nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências) e nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências), a primeira torna obrigatório a todos os municípios, a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, define em seu ***art. 26, § 2: "****A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para acesso a recursos orçamentários da UNIÃO...";* o atendimento à segunda, constitui uma condição fundamental para que os municípios continuem tendo acesso à recursos da União, destinados ao tema (prazo legal: agosto de 2012). Foi explicado que o PMGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007. Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais. Foi apresentado o diagrama que define a sequência de elaboração dos Planos:

Figura 1 – Diagrama PMSB



Fonte: B&B Engenharia Ltda

O sr. Guilherme complementou que os PMSB elaborados devem estar compatibilizados com as propostas definidas no PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico, sob a coordenação

da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, conforme determina a Lei 11.445/2007 e a Resolução Recomendada nº 33, de 1º/03/2007, do ConCidades. O PLANSAB tem o objetivo de melhorar o sistema de saneamento básico do País - eixo central da política federal para o saneamento básico. Sua expectativa de formalização é em 2013. A questão da participação social no processo de desenvolvimento dos planos foi abordada como fator preponderante para o propósito dos mesmos, de mobilização social e construção participativa. O cronograma de serviços e os produtos a serem entregues foram apresentados, conforme tabelas 2 e 3 abaixo:

Tabela 2 – Cronograma de serviços

ATIVIDADES	Peso Relativo	Prazo (meses)							
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
P1 - PLANO DE TRABALHO	8%								
P2 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	10%								
P3 - DIAGNÓSTICO da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômicofinanceira e de endividamento do Município.	34%								
P4 - PROGNÓSTICO e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.	12%								
P5 - CONCEPÇÃO para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência	12%								
P6 - Estabelecer, para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o **MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA** da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.	12%								
P7 - Relatório do **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**	12%								
PRODUTOS	100%								

Fonte: B&B Engenharia Ltda

Tabela 3 – Produtos

LEGENDA DA ENTREGA DE PRODUTOS		ENTREGAS
Produto 1	Plano de Trabalho	15 dias
Produto 2	Plano de Mobilização Social	Mês 01
Produto 3	Diagnóstico dos Sistemas	Mês 03
Produto 4	Prognósticos, Objetivos e Metas	Mês 04
Produto 5	Concepção dos Sistemas	Mês 05
Produto 6	Mecanismos de Avaliação, Regulação e Controle Social e Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira e Modicidade Tarifária	Mês 06
Produto 7	PMSB Final Consolidado	Mês 07

Fonte: B&B Engenharia

Com relação às responsabilidades das partes, as mesmas serão definidas no Plano de Trabalho referente aos serviços prestados, e todas elas (contratante, contratadas, municípios e

companhias de saneamento) deverão ser cumpridas pelos respectivos responsáveis, a fim de possibilitar a evolução e efetividade da elaboração dos trabalhos propostos. É de suma importância que haja a disponibilização de informações referentes aos sistemas de saneamento básico dos municípios, por parte das companhias (prestadoras de serviços – COPASA/MG e SABESP/SP), das prefeituras e dos demais órgãos detentores de tais informações. O sr. Neiroberto Silva da empresa NS Engenharia fez suas considerações a respeito dos assuntos tratados e complementarmente, ressaltou o caráter de Lei, do PMSB e PGIRS, bem como a importância da renovação do mesmo a cada quatro anos, antes da elaboração/renovação do Plano Plurianual Municipal. Com relação ao PLANASA, o mesmo deverá ser aprovado até o final do ano vigente. Conforme informações advindas do Ministério das Cidades, é possível que haja certa flexibilização com relação ao prazo de 31/12/2013, estabelecido para a conclusão dos PMSB, para os municípios que não o possuírem até a data supracitada, desde que os mesmos assinem um TAC – Termo de Ajustamento de Conduta ou então, para aqueles que se encontram em fase de elaboração dos Planos. Entretanto, a prioridade no pleito de recursos será para os municípios que já tenham o Plano devidamente aprovado. Com relação à participação popular, o sr. Neiroberto ressaltou a importância e necessidade de efetivação da mesma a fim de conferir aos Planos elaborados, características compatíveis com a realidade de cada município. Adicionalmente, comentou a respeito da importância do cumprimento aos prazos estabelecidos pela Fundação Agência das Bacias PCJ, bem como pelas empresas contratadas, no que se refere ao envio e informações e documentação aplicáveis, os quais subsidiarão os trabalhos. Foi questionado por alguns dos representantes dos municípios presentes na reunião, a respeito dos trâmites envolvidos no fornecimento dos dados relativos ao saneamento básico às empresas contradadas, via Agência das Bacias PCJ, pelas companhias de saneamento/ concessionárias. A sra. Elaine Franco de Campos resgatou a questão do estabelecimento de Termos de Cooperação Técnica entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e as companhias de saneamento/ concessionárias (duas concessionárias – COPASA e SABESP; e um Departamento de Água e Esgoto – DAEV-Valinhos), o que formaliza o compromisso firmado, principalmente no que tange à disponibilização dos dados. Ainda sobre o assunto, o Sr. Neiroberto ressaltou a importância da inclusão de representantes das concessionárias no Grupo de Trabalho a ser estabelecido pelos municípios. A sra. Patrícia, de modo a detalhar a questão dos Termos de Cooperação Técnica estabelecidos junto às concessionárias SABESP e COPASA, apontou que os municípios atendidos por cada uma delas foram indicados no texto dos termos. O sr. Guilherme destacou a importância de estabelecer um sistema de parceria entre todos os envolvidos, o que contribuirá sensivelmente para a eficácia do processo e das atividades que o compõe.

O Dr. Ivan Castanheiro – GAEMA questionou a respeito da não inclusão no Termo de Referência relativo à contratação de empresa para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, dos temas drenagem urbana e poluição difusa. Adicionalmente, ressaltou que de acordo com as Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico, considerando o horizonte de 20 anos dos planos,

ainda que os mesmos possam ser revisados a cada 4 anos ou a qualquer momento, seria de grande importância a avaliação da possibilidade de readequação do Termo de referência, no que tange à inserção dos fatores mencionados, anteriormente ao tempo recomendado para a revisão dos planos tradicionalmente. A sra. Elaine, acerca do Termo de Referência mencionado, citou as fontes utilizadas para a elaboração do mesmo, dentre elas o Ministério das Cidades, FUNASA e o material "passo a passo" produzido pelo Estado de São Paulo. O sr. Neiroberto, em resposta aos questionamentos do Sr. Dr. Ivan, falou a respeito da necessidade de elaboração do cadastro de redes de drenagem urbana, planos de micro e macrodrenagem, além das inúmeras dificuldades encontradas no decorrer da elaboração dos mesmos pelos municípios, além de representarem metas de implantação em curto prazo. Sobre a questão da poluição difusa, também questionada pela promotoria do GAEMA, uma das tratativas para tal, apontadas pelo sr. Neiroberto foi a adoção de programas de educação ambiental voltados para as questões de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos, o que se configura também como um dos objetivos e metas pertencentes ao Plano de Gerenciamento Integrado, além das tratativas de logística reversa, disposição de materiais recicláveis e eletrônicos. O fomento à criação de consórcios intermunicipais relativos à disposição de resíduos sólidos, também foi apontado pelo Sr. Neiroberto. O Dr. Rodrigo Sanches Garcia - Promotor GAEMA (4º PJ de Valinhos) questionou a respeito das tratativas a serem adotadas para com as comunidades isoladas pertencentes aos municípios, com a observação de que algumas delas são relativamente grandes. Adicionalmente, questionou a respeito das medidas que serão adotadas no que se refere ao fato de que vários municípios já estão finalizando os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, principalmente no que tange à integração desses planos com os de saneamento. O Dr. Rodrigo levantou a questão da sensível necessidade de inclusão da elaboração de estudo gravimétrico no Termo de Referência licitado, o que possibilitará a identificação das principais características dos resíduos gerados pelos municípios. Também citou a imensa dificuldade no estabelecimento da comunicação social, observada pela promotoria pelo acompanhamento das atividades de outras regiões do país, principalmente com relação à disponibilização dos planos em tempo hábil para as audiências públicas, o que deveria ser feito com pelo menos 15 dias de antecedência. A ausência da divulgação prévia mencionada é ou pode ser causa de nulidade do processo. A sra. Elaine, em resposta a um dos questionamentos da promotoria, resgatou a questão da pesquisa realizada pela Agência junto aos municípios da Bacia PCJ, à época, referente à necessidade de recurso para a elaboração de PMSB. Concomitantemente à pesquisa, muitos dos municípios levantaram a necessidade também de elaboração de PGRS. A sra. Elaine também ressaltou que, para os municípios que já possuem algum dos planos em elaboração ou finalizados, o material produzido será recebido e, posteriormente, realizada a revisão e integração dos mesmos, pelas empresas contratadas conforme aplicável. O sr. Neiroberto salientou que a Lei nº 11.445/07 faculta a realização de consulta pública ou audiência pública, e que o Termo de Referência elaborado faz referência à segunda. Todos os objetivos e requerimentos da mesma serão efetivamente cumpridos, tendo como foco principal a participação popular. O sr. Guilherme, em

resposta ao questionamento relativo às comunidades isoladas, expôs que poderão ser adotadas soluções individuais ou coletivas, além do diagnóstico das mesmas. Tratamentos individuais serão dados a possíveis problemas pontuais identificados nessas áreas. Com relação à gravimetria, o sr. Guilherme afirmou que a mesma não foi prevista no Termo de Referência elaborado, bem como que o plano de contratação não possibilita a realização da mesma. Porém, serão consultados e utilizados estudos disponíveis com maior proximidade da realidade dos municípios. Para os casos em que os municípios não tenham o estudo elaborado, será recomendado que o faça, de forma a possibilitar a prospecção dos dados inerentes ao mesmo. O Dr. Ivan questionou sobre o tempo hábil necessário para a elaboração de estudos gravimétricos pelos municípios, além do comprometimento do processo de logística reversa, diretamente atrelado à realização ou não do referido estudo. O sr. Guilherme, em resposta, afirmou que em tese há tempo hábil, porém devem ser levados em consideração os trâmites burocráticos envolvidos o que atrela-se ao comprometimento e/ou inviabilidade do processo. O sr. Guilherme ainda ressaltou que é fundamental que se faça a composição gravimétrica, partindo-se do pressuposto de que só é possível gerenciar aquilo que se mede, entretanto, existe certa urgência no cumprimento do prazo contratual (8 meses), mas que certamente a questão estará contemplada nos objetivos e metas estabelecidos. O Dr. Rodrigo levantou a possibilidade da Agência elaborar novamente uma consulta aos municípios, porém esta com relação à presença ou não de estudos gravimétricos elaborados pelos mesmos, como sendo uma solução adequada para a questão. Para os municípios que não tiverem os estudos supracitados elaborados, poderia ser adotada a licitação única ou a recomendação de elaboração e acompanhamento individual de cada um dos municípios, processo este que poderia ser realizado em paralelo à elaboração dos PMSB e PGIRS, como uma questão de planejamento. O Dr. Geraldo, do GAEMA Campinas, reiterou a recomendação do Dr. Rodrigo, no que tange ao planejamento, levando-se em consideração a base de dados produzida pela gravimetria, sendo que a presente sugestão alinha-se com a apresentada anteriormente, no sentido de que a Agência centralize a questão de forma a evitar maiores dificuldades no decorrer da realização delegada apenas aos municípios. O sr. Neiroberto afirmou que um termo de referência acerca da contratação de estudo gravimétrico dificilmente será feito pelos municípios, individualmente. O Dr. Ivan alegou que o recurso a ser investido na realização de estudo gravimétrico pode ser inicialmente considerado um gasto adicional para o município, porém o mesmo configura-se exatamente de maneira a contrariar esta primeira interpretação. A questão do gerenciamento de resíduos abrange o Estado todo, no decorrer da elaboração dos trabalhos inerentes ao tema, a promotoria acompanhará a mesma também no sentindo de orientação das regiões, o que é de suma importância no estabelecimento da logística reversa (conforme Lei 12.305/10), no que se refere à responsabilidade pós-consumo, a qual não é conferida aos municípios, mas sim às empresas, o que precisa estar muito claro nos Planos de Resíduos Sólidos. A oneração das empresas, no momento em que houver a mensuração da quantidade e tipo de lixo produzido, muitos setores serão identificados como envolvidos. A oneração referenciada não é facultativa, mas sim obrigatória, o quanto antes a mesma for

identificada através do diagnóstico da composição do lixo, mais satisfatório e coerente será o sistema de estabelecimento das cobranças inerentes ao tema. A sra. Patrícia ressaltou que a questão isolada do gerenciamento de resíduos não se configura compatível com as atribuições dos Comitês PCJ, bem como de que uma verificação junto ao jurídico da Agência das Bacias PCJ será feita, no que se refere a um possível aditamento de contrato e/ou solução técnico-jurídica mais adequada. A sra. Patrícia e o Dr. Ivan fizeram referência à Lei Federal nº 12.862, de 17 de setembro de 2013, a qual altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. O sr. Neiroberto afirmou que a questão das perdas hídricas se encontram inclusas no Plano de Bacias, que estabelece metas com relação às mesmas, bem como com relação à temática educação ambiental, dentre outras. Sobre o estabelecimento dos grupos de trabalho locais, pelos municípios, o sr. Guilherme destacou a importância da despolitização do mesmo, de forma a conferir aos grupos criados um caráter técnico e de representatividade no que tange aos temas a serem abordados. A sra. Elaine determinou junto à diretoria da Agência das Bacias PCJ e empresas contratadas, o prazo (27/09/2013) para entrega do Decreto municipal referente à criação dos grupos de trabalho e acompanhamento, pelos municípios, com destaque para a necessidade de nomeação dos representantes de cada esfera da administração e outras pertencentes ao município, de forma a possibilitar o contato além de estabelecer o fluxo de informações necessárias às próximas etapas do trabalho. O Dr. Ivan orientou as companhias de saneamento, COPASA e SABESP a encaminharem os dados pertinentes solicitados, diretamente à Agência das Bacias PCJ, com cópia para os municípios, otimizando assim o fluxo de informações e dados inerentes ao processo. O Dr. Rodrigo, complementarmente ao Dr. Ivan, ressaltou que qualquer contestação ou indisponibilidade no repasse de dados solicitados, por parte das concessionárias está sujeito as sanções legais, sendo que os municípios, caso identifiquem algum tipo de dificuldade no acesso aos dados necessários à elaboração dos trabalhos, poderá acionar o jurídico do município ou, quando aplicável, o Ministério Público. A promotoria GAEMA/PCJ continuará acompanhando os trabalhos a serem desenvolvidos nas próximas etapas e encontram-se à disposição para quaisquer outras informações que se fizerem necessárias. A sra. Patrícia agradeceu a todos os presentes e deu a sessão por encerrada. Eu, Marina Peres Barbosa, redigi a presente ata.

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi Dir. Técn. e Presidente em exercício Agência das Bacias PCJ	Sérgio Razera Diretor Admin. e Financeiro Agência das Bacias PCJ	Elaine Franco de Campos Coordenadora de Projetos Agência das Bacias PCJ

Agência das Bacias PCJ

REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO - PMSB's E PGRS's
DATA: 23/09/2013 - HORÁRIO: 8H00 ÀS 12H30 - LOCAL: COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA – CDA – CAMPINAS/SP
LISTA DE PRESENÇA

	NOME	INSTITUIÇÃO	Assinatura
1	Elaine Franco de Campos	Agência das Bacias PCJ	
2	Karla Romão		
3	Marina Peres Barbosa		
4	Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi		
5	Sérgio Razera		
6	Anderson Martins dos Santos (Secretário de Saneamento)	Prefeitura do Município de Bom Jesus dos Perdões	
7	Dayene Nascimento Paulino (Secretaria de Saneamento)		
8	Joaquim Pereira (Secretaria de Planejamento)		
9	Francisco Chen (Secretaria de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Bragança Paulista	
10	Waldivaldo Pinauti Bapsdeferro		
11	André Vinicius S. Carbone (Assessor de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Camanducaia	
12			
13	Otacy Melo de Menezes (Secretário de Desenvolvimento e Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Charqueada	
14			
15	Alexandre José Grego	COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais	
16	Waldir Souza		
17	Márcio Andrade	DAEV - Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos	
18	Rodrigo Basso		
19	João Lino de Oliveira (Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Elias Fausto	
20			
21	Aline de F. Rocha Menezes	EPS - Acessoria Ambiental (Gerenciadora)	
22	Anderson Assis Nogueira		
23	Eduardo Paschoalotti		
24	José Roberto da Silva		
25	Liliana Paschoalotti		
26	Valdomiro Martini		
27	Thiago Camilo Paschoalotti		
28	Benedito Arlindo Cortez (Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Extrema	
29	Paulo Henrique Pereira (Meio Ambiente)		
30	Bruno Lourenço da Silva (Secretário de Obras)	Prefeitura do Município de Ipeúna	
31	Graça Favarin (Secretária de Obras)		
32	Ildebran Prata (Prefeito do Município de Ipeúna)		
33	Reginaldo Godoi (Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Itapeva	
34	Sidney José da Rosa (Secretário - CODEMA)		
35	Simone Furquim (Secretaria de Obras)		
36	Claudia Zago (Secretaria de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Itatiba	
37	Carlos A. Gelen		
38	Irineu Gastaldo Júnior (Secretário de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Jaguariúna	
39	Rafaela Giusti Rossi (Secretaria de Meio Ambiente - Departamento de Meio Ambiente)		

Agência das Bacias PCJ

REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO - PMSB's E PGRS's
DATA: 23/09/2013 - HORÁRIO: 8H00 ÀS 12H30 - LOCAL: COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA – CDA – CAMPINAS/SP
LISTA DE PRESENÇA

	NOME	INSTITUIÇÃO	Assinatura
40	Rodrigo Parise (Secretário de Planejamento)	Prefeitura do Município de Jarinu	
41	Marilza S. Soares		
42	Bruno Zappa (Secretaria Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Joanópolis	
43	Adalberto Bueno de Camargo (Secretaria de Obras e Projetos)		
44	Adilson José da Silva (Secretário de Infraestrutura)		
45	Lilia Machado Mendes (Secretaria de Obras e Projetos)		
46	Cássio Antônio Ramazini (Água e Esgoto)	Prefeitura do Município de Louveira	
47	Juliana Conti - (Água e Esgoto)		
48	Livia Rocha Barreto Brandão (Meio Ambiente)		
49	Sinésio Scarabello Filho (Responsável Saneamento)		
50	Gilberto de Matos Gualberto (Diretor de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Morungaba	
51	Clara Geromel		
52	André Augusto Pinheiro (Defesa Civil e Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Nazaré Paulista	
53			
54	Ricardo Fonseca (Engenharia)	Prefeitura do Município de Pedra Bela	
55			
56	José Henrique (Secretário de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Pinhalzinho	
57			
58	Dra. Alexandra Facciolli Martins - 2º PJ Auxiliar de Piracicaba	Promotoria - GAEMA	
59	Dr. Geraldo Navarro Cabañas - 24º PJ de Campinas		
60	Dr. Ivan Carneiro Castanheiro - 2º PJ de Americana (Secretário)		
61	Dr. José Flávio (Assistente Jurídico) - GAEMA Piracicaba		
62	Dr. Rodrigo Sanches Garcia - 4º PJ de Valinhos (Secretário)		
63	Camila Garcia Santos (Chefe da Divisão de Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Rafard	
64	Carlos Roberto Bueno (Vice-Prefeito e Diretor de Obras)		
65	Eduardo Camargo Maia (Chefe de Gabinete - Convênios)		
66	Elcio José Ricomini (Chefe da Divisão de Água e Esgoto)		
67	Eliana Kitahara - Diretoria de Sistemas Regionais - R	SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	
68	Hélio Figueiredo - Divisão Metropolitana		
69	José Roberto Fumach – Diretoria de Sistemas Regionais - RJ		
70	Osvaldo Oliveira Vieira (Engenheiro - Departamento de Planejamento Integrado Norte - MNI)		
71	Silvana Garcia (Departamento de Planejamento Integrado Norte - MNI)		
72	José Valdemir Shada "Bozó" (Diretor de Saneamento Básico)	Prefeitura do Município de Saltinho	
73	Jorge de Jesus Rocha - Sabesp jjesusrocha@sabesp.com.br		
74	Geovane Diógenes (Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Sapucaí-Mirim	
75			
76	Jouberth Calvão (Engenheiro - Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Toledo	
77			
78	Julio da Silveira Lima (Vice-Prefeito)	Prefeitura do Município de Tuiuti	
79	Luiz Fernando Gonçalves (Convênios)		

PCJ Agência das Bacias PCJ

REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO - PMSB's E PGRS's
DATA: 23/09/2013 - HORÁRIO: 8H00 ÀS 12H30 - LOCAL: COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA – CDA – CAMPINAS/SP
LISTA DE PRESENÇA

	NOME	INSTITUIÇÃO	Assinatura
80	Bruna Pimentel Cilento (Div. de Registros Públicos/Procuradoria Adm. - SAJI)	Prefeitura do Município de Valinhos	
81	Fernando Canton Antoniazzi (Diretor do Departamento de Meio Ambiente)		
82	Alexandro Moraes (Meio Ambiente)	Prefeitura do Município de Vargem	
83			
84		PCJ / CTTD	
85		N S ENGENHARIA	
86		N S ENGENHARIA	
87		Prefeitura Jaguariúna	
88		D. IMTIBA	
89		P. ITATIBA	
90		DAE - VALINHOS	
91		P.M. Engenharia	
92		"	
93		"	
94		ARES - PCJ	
95		VSP	
96		PREFEITURA JARINU	
97			
98			
99			
100			
101			
102			
103			
104			
105			
106			
107			
108			
109			
110			
111			
112			
113			
114			
115			
116			
117			
118			
119			
120			
121			
122			

Relatório Fotográfico Reunião Dia 23/09/2013

















Agência das Bacias PCJ

Evento de lançamento do Programa de Desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, promovidos pela Fundação Agência das Bacias PCJ.

Agência das Bacias PCJ

Abertura:

- Termo de Convênio/Cooperação entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e municípios, para elaboração dos PMSB e PMGIRS;
- Licitação promovida pela Agência PCJ, para contratação de empresas de consultoria para a elaboração dos trabalhos;
- Apresentação do escopo a desenvolver, empresas, produtos , responsabilidades e atribuições das partes.

Agente Promotor:

Agência das Bacias PCJ

Empresas Contratadas:

b&b engenharia

nsengenharia
sanitária e ambiental

AGENDA

Agência das Bacias PCJ

- Escopo Contatado (lotes);
- Nivelamento Conceitual PMSB e PMGIRS;
- Cronograma e Produtos;
- Atribuições/Responsabilidades das Partes.

b&b engenharia

nsengenharia
sanitária e ambiental

ESCOPO DO TRABALHO

❖ **Escopo Contratado:** Prestação de serviços de consultoria especializada para elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) nos termos da Lei 11.445/07 e Decreto 7.217/10 e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos termos da Lei 12.305/10, para os Municípios de:

Lotes	Municípios
Lote 1	Rafard
	Elias Fausto
	Jaguariúna
	Charqueada
	Louveira
	Jarinu
Lote 2	Valinhos
	Morungaba
	Bom Jesus dos Perdões
	Nazaré Paulista
	Vargem
	Joanópolis

Lotes	Municípios
Lote 3	Pedra Bela
	Ipeúna
	Saltinho
	Toledo
	Tuiuti
	Bragança Paulista
Lote 4	Itatiba
	Pinhalzinho
	Extrema
	Itapeva
	Camanducaia
	Sapucaí-Mirim

NIVELAMENTO CONCEITUAL

O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?

O SANEAMENTO BÁSICO é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- **abastecimento de água;**
- **esgotamento sanitário;**
- **drenagem urbana e manejo das águas pluviais e;**
- **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

NIVELAMENTO CONCEITUAL

O SANEAMENTO BÁSICO é parte integrante do SANEAMENTO AMBIENTAL, que tem caráter de maior abrangência, incluindo-se:

- **Poluição atmosférica**
- **Controle de pragas e vetores;**
- **Emissões industriais e**
- **Outros fatores relacionados a gestão ambiental.**

NIVELAMENTO CONCEITUAL

O QUE É O PMSB?

O PMSB é um documento e funcionará como instrumento de desenvolvimento do município na área de saneamento básico, estabelecendo diretrizes para o saneamento no município, trazendo diversos benefícios à população, melhorando a qualidade de vida. A elaboração do PMSB é obrigatória, conforme a Lei 11.445/2007.

O QUE É O PMGIRS?

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS consiste no planejamento sobre o gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios brasileiros, imposto pela Lei 12.305/10 e Decreto 7.404/10. Este plano constitui uma condição fundamental para que os municípios continuem tendo acesso à recursos da União, destinados ao tema.

Prazo Legal Agosto de 2012.

O PMGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007. Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

Aspectos Legais

- **Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007): estabelece diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;**

- **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010): estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos.**

- **Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005): permite estabilizar relações de cooperação federativa para a prestação desses serviços;**

NIVELAMENTO CONCEITUAL

Princípios Fundamentais dos Serviços de Saneamento, segundo a Lei 11.445/07:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos disponíveis em todo o município de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

NIVELAMENTO CONCEITUAL

Princípios Fundamentais dos Serviços de Saneamento, segundo a Lei 11.445/07:

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

NIVELAMENTO CONCEITUAL

Princípios Fundamentais dos Serviços de Saneamento, segundo a Lei 11.445/07:

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

A Lei 11.445/2007

Marco regulatório

Define e estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico

O saneamento básico contempla:

- **o abastecimento de água;**
- **o esgotamento sanitário;**
- **a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;**
- **a drenagem e manejo de água pluviais.**

Decreto nº 7.217 – 21 de junho de 2010.

Art. 26, § 2 - A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de Plano de Saneamento básico elaborado pelo titular dos serviços, será condição para acesso a recursos orçamentários da UNIÃO, Federal .....

NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMGIRS

Após anos de vácuo regulatório, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Segundo a Lei nº 12.305/10, os planos são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (art. 8º), sendo que todo gerenciamento desses resíduos são planejados e estruturados por este instrumento.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMGIRS

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada possibilita principalmente:

-Subsidiar o poder público na racionalização e priorização dos investimentos para o setor, principalmente na confecção e condução de contratos com a iniciativa privada.

- Identificar oportunidades de gestão associada entre municípios, através de consórcios públicos ou outros arranjos regionais.

- Planejar o cumprimento de metas progressivas até o atingimento da obrigação de se receber apenas rejeitos nos aterros sanitários a partir de agosto de 2014, conforme exige a PNRS.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMGIRS

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada possibilita principalmente:

- Desonerar a máquina pública identificando os geradores responsáveis pela confecção dos Planos de Gerenciamento de Resíduos do setor privado, e pela Logística Reversa.

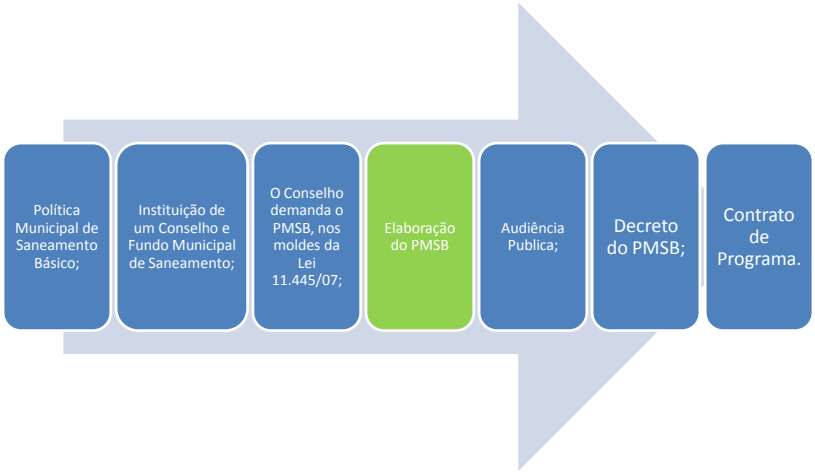
- Criar sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, assegurando assim a sustentabilidade econômico-financeira e promovendo a universalização dos serviços de limpeza pública e
manejo de resíduos, prestados com eficiência e eficácia e sob controle social.

NIVELAMENTO CONCEITUAL



NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMSB



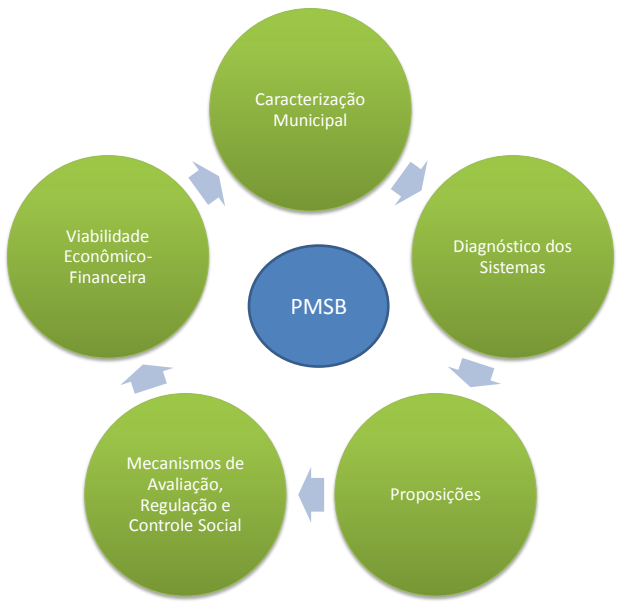
NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMSB
Requisito Obrigatório
(Leis 11.445/07 e 12.305/10)

Credenciamento

Qualificação para Obtenção de Recursos Federais

NIVELAMENTO CONCEITUAL

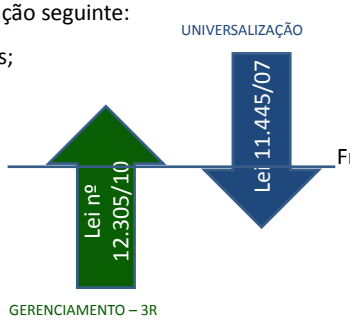


NIVELAMENTO CONCEITUAL

PMSB e PMGIRS

➢ Para o alcance dos Objetivos e Metas do Município, foram constituídos **programas** segundo a classificação seguinte:

1. Disposição dos Resíduos Sólidos urbanos;
   a) Resíduos Sólidos Secos Recicláveis;
   b) Resíduos Sólidos orgânicos;
2. Resíduos Sólidos da construção civil;
3. Resíduos sólidos de saúde;
4. Resíduos volumosos;
5. Resíduos verdes;
6. Logística reversa.



Abordagens na legislação

NIVELAMENTO CONCEITUAL

PLANSAB

O Governo Federal e o Conselho das Cidades (ConCidades) estão trabalhando na continuidade do processo de elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), sob a coordenação da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, conforme determina a Lei 11.445/2007 e a Resolução Recomendada nº 33, de 1º/03/2007, do ConCidades.

O Plansab tem o objetivo de melhorar o sistema de saneamento básico do País - eixo central da política federal para o saneamento básico. Expectativa de formalização em 2013.

Os PMSB elaborados devem estar compatibilizados com as propostas definidas no PLANSAB.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

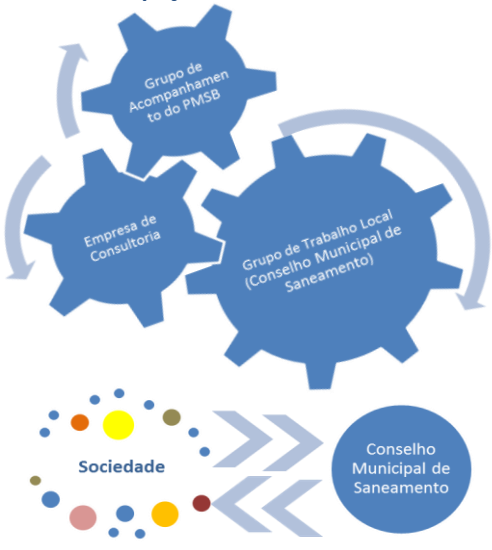
NOTA: Processo de Participação da Sociedade.

Faz-se presente ao longo do desenvolvimento de todo o trabalho, através das ferramentas que promoverão a participação da sociedade organizada, da comunidade em geral e do próprio poder público.

Este processo efetivo de participação da sociedade se dará especialmente pela realização de Reuniões com o Grupo de Acompanhamento, Grupo de Trabalho local e Audiência Pública, devidamente documentados, divulgados, disponibilizados à sociedade, cujas manifestações deverão ser coletadas e analisadas.

NIVELAMENTO CONCEITUAL

NOTA: Processo de Participação da Sociedade.



CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS

ATIVIDADES	Peso Relativo	Prazo (meses)							
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8
P1 - PLANO DE TRABALHO	8%								
P2 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	10%								
P3 - DIAGNÓSTICO da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômicofinanceira e de endividamento do Município.	34%								
P4 - PROGNÓSTICO e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.	12%								
P5 - CONCEPÇÃO para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergência e contingência	12%								
P6 - Estabelecer, para os 4 (quatro) eixos dos serviços de saneamento básico, mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o **MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA** da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas.	12%								
P7 - Relatório do **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**	12%								
PRODUTOS	100%	P1 e P2		P3		P4		P5 e P6	P7

PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

LEGENDA DA ENTREGA DE PRODUTOS		ENTREGAS
Produto 1	Plano de Trabalho	15 dias
Produto 2	Plano de Mobilização Social	Mês 01
Produto 3	Diagnóstico dos Sistemas	Mês 03
Produto 4	Prognósticos, Objetivos e Metas	Mês 04
Produto 5	Concepção dos Sistemas	Mês 05
Produto 6	Mecanismos de Avaliação, Regulação e Controle Social e Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira e Modicidade Tarifária	Mês 06
Produto 7	PMSB Final Consolidado	Mês 07

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

PCJ

A Contratante disponibilizará, para consulta e análise pela Contratada, cópia dos seguintes documentos, em via digital, ou indicação de sítio virtual:

a) Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB 2008 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;
b) Dados da série histórica referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos - SNIS - Ministério das Cidades;
c) Diagnósticos Simplificados (ATLAS) dos Sistemas de Abastecimento de Água Elaborados pela Agência Nacional de Água (ANA);
d) Atlas Brasil: abastecimento urbano de água, regiões metropolitanas, Estados e Municípios, ANA (2010);
e) Documento “Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração do Plano de Saneamento Básico";
f) Demais documentos que podem servir de subsídio para a elaboração do Plano de Saneamento Básico;
g) Plano das Bacias PCJ 2010 – 2020;
h) Plano Municipal de Habitação;
i) Plano Diretor de Saneamento Básico do Município (se existir);
j) Plano Diretor de Combate às Perdas (se existir);
k) Plano Diretor de Resíduos Sólidos (se existir).

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

PCJ

A Contratante nomeará uma Equipe de Fiscalização (Grupo de Acompanhamento do PMSB) para acompanhar e avaliar a execução dos serviços, que atuará sob a responsabilidade de um Coordenador.

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

PREFEITURAS

- Caberá ao Município, uma vez aprovado o PMSB no Município, fazer cumprir as ações de mobilização ora pactuadas com a população local, conforme recomendações referendadas no plano.

- As ações de promoção dos eventos de mobilização social tais como reuniões e audiências públicas, comunicação expressa, mídia, promoção de eventos, publicações, etc. ficarão a cargo de cada um dos municípios contemplados neste TRD, **cabendo à consultoria CONTRATADA, o apoio técnico consultivo**.

- Cada município contemplado neste TRD disponibilizará local apropriado para a realização dos eventos a serem programados.

- Caso o município disponha, apresentar a consolidação das informações do Sistema de Abastecimento de Água (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição) com modelagem hidráulica e análise crítica do sistema operacional.

- Analisar os produtos apresentados, assim como tomar todas as medidas gerenciais e administrativas necessárias ao andamento dos trabalhos.

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

PREFEITURAS

- Instituir (caso ainda não tenham), uma política municipal de saneamento básico, e nomeie a cabo disso, um grupo multidisciplinar para compor o chamado Conselho Municipal de Saneamento, ou Comitê Executivo, ou algo do gênero, que seja o interlocutor do PMSB para com as parcelas da Sociedade que representam.

- Fornecer listagem da legislação pertinente aos temas saneamento básico e resíduos.

- Aprovação do PMSB.

- Implementação do PMSB.

- Avaliação e revisão do PMSB.

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

CONTRATADA

- Desenvolver ferramentas de gestão de saneamento básico nos municípios atendidos por este TDR, por intermédio da elaboração do PMSB e PMGIRS.

- Diagnosticar o estado de salubridade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico e estabelecer a programação das ações e dos investimentos necessários para a universalização, com qualidade, destes serviços.

- Criar condições para promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

RESPONSABILIDADES DAS PARTES

CONTRATADA

- Fornecer ao gestor público municipal, mediante elaboração dos PMSB e PMGIRS, instrumentos de planejamento de curto, médio e longo prazo, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município.

- Estudar as alternativas e soluções dos problemas encontrados.

- Propor intervenções e melhorias nos Sistemas de água, esgoto e drenagem.

- Levantar a situação dos resíduos sólidos no município, as condições do aterro sanitário e sua vida útil.

- Propor ações e investimentos.

- Implementar medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

AVISO IMPORTANTE!!

COMUNICAÇÃO

É MUITO importante que haja a disponibilização de informações referentes aos sistemas de saneamento básico dos municípios, por parte das companhias (prestadoras de serviços), das prefeituras e dos demais órgãos detentores de tais informações.

OBRIGADO!

Contatos:

- Agência de Bacias PCJ
  Rua Alfredo Guedes, 1949 – Piracicaba –SP
  19 **3437.2100**
  elaine@agenciapcj.org.br

- B&B Engenharia Ltda.
  Rua Guararapes, 1664 – São Paulo – SP
  11 5103 2013
  jamille@bbengenharia.com.br

- NS Engenharia Ltda.
  Rua ...- Mogi Mirim-SP
  19
  nsengenharia@uol.com.br

ATA DA REUNIÃO DE ABERTURA REFERENTE À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS); APRESENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO; E, APRESENTAÇÃO E APROVAÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

Aos onze de novembro de 2013 realizou-se na Câmara Municipal de Rafard, reunião entre o Grupo de Trabalho Local do município, os representantes da Fundação Agência das Bacias PCJ (EPS Consultoria Ambiental – Gerenciadora) e os representantes da empresa contratada para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - B&B ENGENHARIA LTDA.

1. **Abertura:** A abertura foi realizada pelo Débora Raquel Cardoso de Marques, Técnica em Saneamento da B&B Engenharia, com o agradecimento a todos os presentes e exposição do principal objetivo da reunião proposta.

2. **Pauta Proposta:** 1) Nomeação de coordenador do Grupo de Trabalho Local conforme Decreto n° 64 de 18 de setembro de 2013; 2) Apresentação do Escopo Contratado/Nivelamento Conceitual; 3) Base Legal para Elaboração dos PMSB e PGIRS; 4) Apresentação do Plano de Trabalho; 5) Apresentação e Aprovação do Plano de Mobilização Social do município.

3. **Apresentações:**

Apresentação das Propostas

3.1 Fica estabelecido que a Lista de Presença assinada é parte integrante do presente documento, tendo o objetivo de validar a assinatura de todos os presentes nesta reunião.

3.2 Realizada a apresentação de todos os presentes na Reunião de Abertura referente à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); apresentação do Plano de Trabalho; e, apresentação e aprovação do Plano de Mobilização Social, do município de Rafard.

3.3 Foi apresentado pela Sra. Débora Marques da B&B Engenharia o escopo do trabalho contratado e nivelamento conceitual.

3.4 Foi nomeada a Sra. Camila Garcia Santos do Departamento Municipal de Meio Ambiente e Aterro Sanitário como Coordenadora do Grupo de Trabalho Local e o Sr. Élcio José Ricomini da Divisão de Água e Esgoto como suplente, conforme Decreto nº 64 de 18 de Setembro de 2013.

3.5 A Sra. Camila Garcia Santos questionou sobre a abrangência legal dos Planos em questão. Sendo sanadas as dúvidas pelo Sr. André Borin da B&B Engenharia e pela Sra. Aline Meneses da EPS Consultoria – (gerenciadora) Agência PCJ: "Os Planos compreendem as Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010".

3.6 Ficaram definidas as Ferramentas Comunicacionais do Plano de Mobilização Social como sendo: Site da Prefeitura, Linha Direta nº 19 3496-1816 ramais 224 e 213 (telefone da Prefeitura, encaminhado para Sra. Camila Garcia Santos, Coordenadora do Grupo de Trabalho e para o Sr. Élcio José Ricomini da Divisão Municipal de Água e Esgoto), impresso informativo anexo à conta de água do município, divulgação, via palestra informativa na Reunião do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural que será realizada no Bocha do Fávero, Bairro Limoeiro a partir das 16:30 horas no dia 29 de Novembro de 2013, eventos por meio de palestras, divulgação através de carro de som contratado pelo município, Facebook oficial da Prefeitura e na rádio comunitária.

3.7 Caso seja realizada alguma Conferência Municipal, o município se responsabiliza a informa a B&B Engenharia.

3.8 A Sra. Aline Meneses ressaltou a obrigatoriedade da realização de Audiência Pública para a validação dos Produtos, e explicado pela Sra. Débora Marques novamente o fluxograma do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Antônio Cesar Rodrigues Moreira
Prefeito do Município de Rafard

Camila Garcia Santos
Coordenadora do Grupo de Trabalho Local

Aline de Fátima Rocha Meneses
EPS Consultoria Ambiental – Gerenciadora Agência PCJ

Débora Raquel Cardoso de Marques
B&B Engenharia

Treinamento: Reunião de Abertura, Apresentação do Plano de Trabalho e Plano de Mobilização de Rafard

Data: 11/11/2013

Instrutor: Débora Marques

Horário: 10:00 as 12:00

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
1	Camila Garcia Santos	(19) 9.9459 7163	MEIOAMBIENTE@RAFARD.SP.GOV.BR	
2	Elcio José Ludmann	(19) 9.9781 3335	agricultura@rafard.sp.gov.br	
3	José Roberto de Ricus	(19) 25341163	JOSEROBERTO@EPSCONSULT.com.br	
4	Alexi - Toco	(19) 3496 1816	engenharia@rafard.sp.gov.br	
5	Claudemir Chaun	(19) 996035202		
6	Antonio F Carvalho	(19) 99342221		
7	João Carlos Rodrigues Moreira	(19) 99753 9653	moreira.capadv@terra.com.br	
8	Ten. Ilque Senico Evangelista de Almeida	(19) 99486-7166	TENSENICO@RAFARD.SP.GOV.BR	
9	Karla Romão	(19) 99254-6341	karla.romao@agenciapg.org.br	Karla Romão
10	Marcio Jacob Neves	(19) 99356446	AGRICULTURA@RAFARD.SP.GOV.BR	
11	Antonio Cesar D Moreira		Prefeito Rafard SP	
12	Carlos Roberto Bueno	(19) 92394136	Vice Prefeito	
13	LAZARO M. MESSIAS	(19) 3496 2038	LAZARO-@MESSIAS.HOTMAIL.COM.	
14	Reyane D. Marretto	(19) 3496 2820	educacao@rafard.sp.gov.br	
15	Lidia C. Campos Pinto	3496 2820	educacao@rafard.sp.gov.br	

Treinamento: Reunião de Abertura, Apresentação do Plano de Trabalho e Plano de Mobilização de Rafard	**Data:** 11/11/2013
Instrutor: Débora Marques	**Horário:** 10:00 as 12:00

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
1	Felipe Diez Marchisotto	(19) 3496 1893	saude@rafard.sp.gov.br	
2	Alex Fortolan	(19) 3496-1816	gabinete@rafard.sp.gov.br	
3	Fabio Luiz Queiroz	19-3496 2133	financeiro@rafard.sp.gov.br	
4	Debora Marques	(11) 98055-3095	debora@bbengenharia.com.br	
5	Matheus Bortolleto	(19) 9.9299-3315	matheusBortolleto@hotmail.com	
6	Aline de Fátima Rocha Meneses	(19) 3437-2100 Ramal 4	aline@agenciapcj.org.br	
7	ANDRÉ BATISTA BOEIN	(11) 99478908	ANDRE.BOEIN@bbengenharia.com.br	
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD
CNPJ (MF) 44.723.757/0001-89
Praça Independência, 100
CEP 13370-000 RAFARD-SP
TELEFONE: (19) 3496 1816
FAX: (19) 3496 1634

Ofício 008/2013

Rafard, 28 de Novembro de 2013

À
B&B Engenharia

Ref.: Aprovação do Plano de Mobilização

Visando oficializar o andamento da elaboração do Plano de Saneamento, informo que o Plano de Mobilização apresentado foi aprovado.
Informo também que já estamos atuando nas atividades para o conhecimento da população do município de Rafard.

Camila Garcia Santos
Chefe Divisão de Meio Ambiente e
Aterro Sanitário

CAMILA GARCIA SANTOS
Chefe da Divisão de Meio Ambiente
e Aterro Sanitário
RG - 33.036.314-1



b&b engenharia

Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

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

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

2015-2034



VOLUME II

B&B Engenharia Ltda.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
VOLUME II
Rafard, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.
Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratada: B&B Engenharia Ltda.
Endereço: Rua Guararapes, nº 1664, Brooklin – CEP: 04.561-003 – São Paulo/SP.

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rafard**, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 25/2013, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010".

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

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

- 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). Neste volume também constam como anexos o Relatório de Evidências de Mobilização Social e a Ata da Audiência Pública.

ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO 17

CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 19

2. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 20

2.1. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DAS POPULAÇÕES TOTAL, URBANA E RURAL 22

2.2. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RAFARD NO HORIZONTE DO PLANO 22

3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS 25

4. POPULAÇÃO FLUTUANTE 28

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 31

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 32

6. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 33

6.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA 33

6.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA 37

7. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 39

7.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA 39

7.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA 39

7.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL 40

7.4. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 46

8. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 58

8.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 58

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 63

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 64

10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 65

10.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 65

11. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 68

11.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA….. 68

11.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA OS SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL…..... 72

11.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 80

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 85

12.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES 85

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES…….....89

13. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....90

13.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO..... 90

13.2. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS 106

13.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO 108

14. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 111

14.1. PREVISÃO DE RECEITAS..... 111

14.2. PREVISÃO DE DESPESAS 112

15. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA..... 114

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS…..... 117

16. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 118

17. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 120

18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO..... 122

18.1. ESTUDO GRAVIMÉTRICO 123

19. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE RAFARD 127

19.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA URBANA.. 127

19.2. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL..... 136

19.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS..... 141

19.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES..... 142

19.5. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE 143
19.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA 145
20. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 149
20.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS 162
21. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.. 165
21.1. RESÍDUOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO.....165
21.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO ... 166
21.3.RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....167
22. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.. 171
22.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS..... 171
22.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS 172
23. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA..... 178
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 183
24. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 184
24.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 186
25. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB 189
26. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 190
26.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE 190
26.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE 192
26.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA 194
26.4. MEDIDAS MITIGADORAS 196
26.5. DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL.....197
27. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 204
27.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 204
27.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM 205

27.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM 205

27.4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM 206

27.5. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES 206

27.6. PROGRAMA DE GESTÃO DO MANEJO DO SOLO E CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL 207

28. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 208

28.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS 208

28.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS 210

29. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 212

30. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 213

CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB 219

31. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA 220

31.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL 220

31.2. ALTERNATIVAS E FONTES DE RECURSOS 221

31.3. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS 226

31.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB 227

32. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 234

32.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB 234

32.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 236

32.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS 237

32.4. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE 239

32.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS 240

33. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS 241

33.1. INDICADORES DE DESEMPENHO 241

33.2. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 259

33.3. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 261

34. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 264

34.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA 265

34.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN 272

34.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN 272

34.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN 272

34.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN 272

34.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO 273

35. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS 279

36. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 281

37. PEÇAS GRÁFICAS 284

38. ANEXOS 285

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa. 41

Figura 2 - Proteção de Poços Rasos. 42

Figura 3 - Garrafa Dosadora de Cloro. 43

Figura 4 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.....44

Figura 5- Localização Prevista para a ETE. 68

Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora. 73

Figura 7 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante. 74

Figura 8 - Esquema de um tanque séptico. 75

Figura 9 - Esquema da Distribuição de Sumidouros de um Tanque Séptico. 76

Figura 10 - Exemplo de Estação de Tratamento de Esgoto Compacta. 77

Figura 11 - Modelo de Gestão. 119

Figura 12 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais. 185

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População Residente Conforme Censos do IBGE (1970 a 2010). 23

Tabela 2 - Evolução Populacional Segundo a Projeção da Fundação SEADE. 23

Tabela 3 - Grau de Urbanização Prevista no Plano de Bacias. 23

Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035. 26

Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010. 28

Tabela 6 - Projeção da População Flutuante. 29

Tabela 7 - Indicadores de Perdas do Município de Rafard – Referência: Ano de 2014. 36

Tabela 8 - Projeção das Demandas de Água. 38

Tabela 9- Características Básicas do SAA nos Aglomerados Rurais. 44

Tabela 10 - Estimativa Populacional para o Aglomerado Rural. 45

Tabela 11 - Necessidades Futuras do SAA do Aglomerado Rural. 46

Tabela 12 - Estimativas de Custos para o SAA do Aglomerado Rural. 46

Tabela 13 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas. 48

Tabela 14 - Produção: Cenário 1. 49

Tabela 15 - Produção: Cenário 2. 50

Tabela 16 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação. 52

Tabela 17 - Ampliação das Ligações de Água. 53

Tabela 18 - Ampliação da Hidrometração. 54

Tabela 19 - Ampliação da Rede Pública de Água. 55

Tabela 20 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água. 56

Tabela 21 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. 57

Tabela 22 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 60

Tabela 23 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água. 61

Tabela 24 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto. 66

Tabela 25 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto. 67

Tabela 26 - Balanço da Carga de DBO. 71

Tabela 27 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010. 78

Tabela 28 - Necessidades Futuras Previstas para o SES das Comunidades Rurais. 79

Tabela 29 - Investimentos Futuros Previstos para o SES das Comunidades Rurais. 80

Tabela 30 - Implantação do Tratamento de Esgoto. 81

Tabela 31 - Ampliações das Ligações de Esgoto. 82

Tabela 32 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto. 83

Tabela 33 - Substituições do Sistema de Esgotamento Sanitário. 84

Tabela 34 - Custos de Implantação dos Sistemas de Transporte e Tratamento de Esgoto. 85

Tabela 35 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário. 87

Tabela 36 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 88

Tabela 37 - Setores de Abastecimento de Água do Projeto de Setorização. 94

Tabela 38 - Medidores de Vazão Selecionados. 95

Tabela 39 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas. 96

Tabela 40 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas. .102

Tabela 41 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB. 108

Tabela 42 - Balanço Simplificado. 114

Tabela 43 - Fluxo de Caixa. 116

Tabela 44 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008. 122

Tabela 45 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard. 124

Tabela 46 - Resumo da Composição Gravimétrica do Município de Rafard. 124

Tabela 47 - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares em Função da População Residente, Conforme Levantamento do CETESB. 128

Tabela 48 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos. 129

Tabela 49 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados. 131

Tabela 50 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário. 133

Tabela 51 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal. 135

Tabela 52 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).....137

Tabela 53 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC). 137

Tabela 54 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades. 138

Tabela 55 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. 139

Tabela 56 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos. 141

Tabela 57 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.....144

Tabela 58 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 146

Tabela 59 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. 146

Tabela 60 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal. 166

Tabela 61 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares. 168

Tabela 62 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....169

Tabela 63 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos. 170

Tabela 64 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.....171

Tabela 65 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos. 172

Tabela 66 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários). 173

Tabela 67 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.....174

Tabela 68 - Projeção das Receitas Potenciais da Reciclagem. 174

Tabela 69 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários). 175

Tabela 70 - Projeção das Receitas Potenciais da Compostagem.....175

Tabela 71 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC.....176

Tabela 72 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos. 177

Tabela 73 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.....179

Tabela 74 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período. 180

Tabela 75 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços. 210

Tabela 76 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem. 211

Tabela 77 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.....211

Tabela 78 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.....212

Tabela 79 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 214

Tabela 80 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 215

Tabela 81 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Rafard. 221

Tabela 82 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Rafard.....221

Tabela 83 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água. 243

Tabela 84 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.....245

Tabela 85 - Metas de Controle de Perdas. 247

Tabela 86 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.....249

Tabela 87 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.....250

Tabela 88 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto. 251

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água. 32

Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA. 34

Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário. 64

Quadro 4 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. 106

Quadro 5 - Programas de Investimentos em Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto. 107

Quadro 6 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU. 162

Quadro 7 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos. 195

Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais. 209

Quadro 9 - Prazos de atendimento dos serviços. 256

Quadro 10 - Estruturas de atendimento ao público. 257

Quadro 11 - Adequação das estruturas de atendimento ao público. 257

Quadro 12 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água. 266

Quadro 13 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário. 268

Quadro 14 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 269

Quadro 15 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.. 271

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município. 25

Gráfico 2 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município. 26

Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município. 27

Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção. 51

Gráfico 5 - Evolução da Vazão Média e da Capacidade de Tratamento. 67

Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos. 109

Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos. 109

Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água. 110

Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário. 110

Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência. 112

Gráfico 11 - Evolução do DEX/por m³ faturado e da tarifa média. 115

Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos. 123

Gráfico 13 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard. 125

Gráfico 14 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis – Município de Rafard. 125

Gráfico 15 - Metas de Atendimento com a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares. 127

Gráfico 16 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis. 130

Gráfico 17 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos). 132

Gráfico 18 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB. 134

Gráfico 19 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos. 180

Gráfico 20 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal. 181

Gráfico 21 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido. 182

Gráfico 22 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana. 215

Gráfico 23 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal. 216

Gráfico 24 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana. 217

LISTA DE SIGLAS

ABILUX – Associação Brasileira da Indústria da Iluminação.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

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

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APP – Área de Preservação Permanente.

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

ASPP – Aterro Sanitário de Porte Pequeno.

ATT – Área de Transbordo e Triagem.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

BIRD – International Bank for Reconstruction and Development.

CCO – Centro de Controle Operacional.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CGR – Centro de Gerenciamento de Resíduos.

COFINS – Contribuição Para Financiamento da Seguridade Social.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CSLL – Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.

DEX – Despesas de Exploração.

DMC – Distrito de Medição e Controle.

EEE – Estação Elevatória de Esgoto.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IWA – International Water Associatiom.

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

LDO – Lei de Diretriz Orçamentária.

LOA – Lei de Orçamento Anual.

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

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

PDMAP – Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.

RCC – Resíduos de Construção Civil.

RDO – Resíduos Domiciliares Orgânicos.

RPU – Resíduos Sólidos Públicos.

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

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 2015, estendendo-se até 2034.

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

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

a. Fonte de Informações

Para a estimativa de evolução populacional do município de Rafard, utilizou-se os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE (censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - Fundação SEADE.

b. Estudos Existentes

Como auxílio, levantou-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 e 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)", onde os estudos que compõem o referido Plano, tiveram início no ano de 2007, de maneira que a base de dados utilizada para a elaboração das previsões populacionais não contempla o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010, pois as informações mais atuais que foram utilizadas, são referentes à contagem populacional dos municípios brasileiros com menos de 200.000 habitantes, realizada pelo IBGE em 2007.

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

c. Métodos para Previsões Populacionais

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

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

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

a) População Total

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

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

b) População Urbana

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

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

c) População Rural

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

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

2.2.1. Base de Dados Adotada

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

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

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

Situação do Domicílio	População Conforme Censos IBGE				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	5.118	5.940	8.588	8.360	8.612
Urbana	2.270	3.796	6.552	7.169	7.591
Rural	2.848	2.144	2.036	1.191	1.021
Grau Urbanização	**44,4%**	**63,9%**	**76,3%**	**85,8%**	**88,1%**

Fonte: IBGE.

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

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

Ano	População Total (hab.)
2011	8.642
2012	8.673
2013	8.705
2014	8.738
2015	8.770
2016	8.810
2017	8.852
2018	8.893
2019	8.934
2020	8.976
2025	9.166
2030	9.323

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
Rafard	91,0%	93,0%	95,0%

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

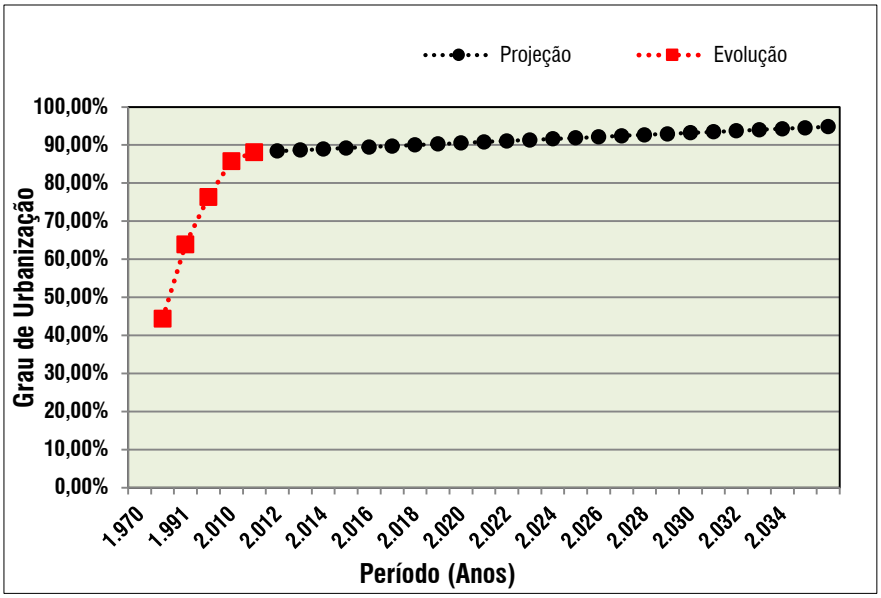
Como os estudos do referido plano de bacias foi elaborado em uma época anterior ao Censo IBGE 2010, julgou-se conveniente adotar-se apenas o cenário previsto para o fim de plano, 2035, que será menos impactado pela não utilização dos dados do Censo IBGE 2010.

Neste caso, a taxa de urbanização prevista para 2035, foi de 95%, conforme indicado na Tabela 3.

3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS

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

Gráfico 1 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.



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

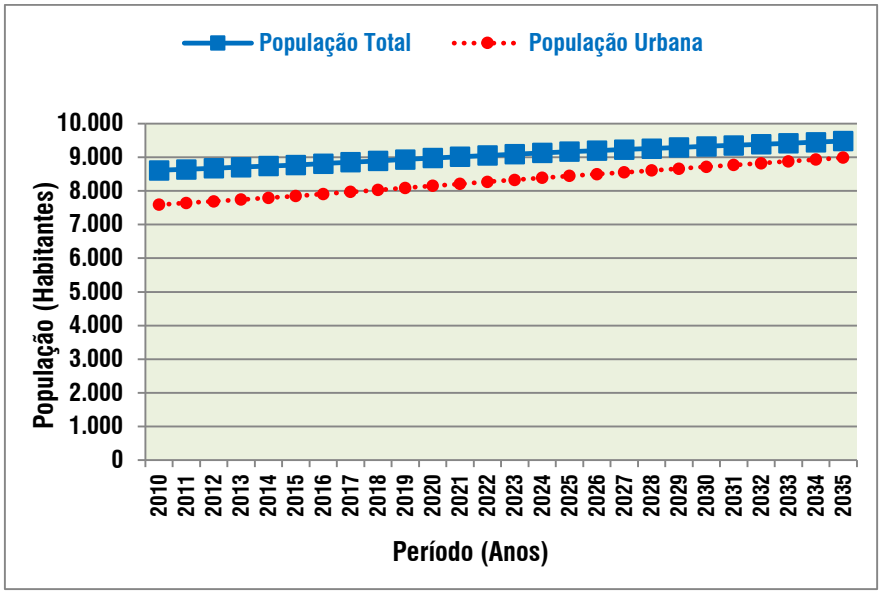
Na Tabela 4 é apresentada de acordo com os critérios citados no Item 3.1., ou seja, são elencados os dados de entrada a partir do ano de 2010, respeitando-se as informações coletadas no Censo IBGE 2010 e na Projeção Populacional da Fundação SEADE. Finaliza-se então, a apresentação dos dados no ano de 2035, os quais constam no Plano de Bacias do PCJ 2010 – 2020. A partir desta tabela, serão utilizadas as informações de projeção populacional para o período do plano (2015 a 2034).

Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035.

Ano	População Total (hab)	Grau de Urbanização (%)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Crescimento (%aa)		
					Total	Urbano	Rural
2.010	8.612	88,14%	7.591	1.021			
2.011	8.642	88,41%	7.640	1.002	0,348%	0,651%	-1,905%
2.012	8.673	88,68%	7.691	982	0,359%	0,661%	-1,947%
2.013	8.705	88,94%	7.742	963	0,369%	0,670%	-1,991%
2.014	8.738	89,21%	7.795	943	0,379%	0,680%	-2,038%
2.015	8.770	89,48%	7.847	923	0,366%	0,666%	-2,110%
2.016	8.810	89,74%	7.906	904	0,456%	0,755%	-2,085%
2.017	8.852	90,01%	7.968	884	0,477%	0,775%	-2,131%
2.018	8.893	90,27%	8.028	865	0,463%	0,760%	-2,214%
2.019	8.934	90,54%	8.089	845	0,461%	0,757%	-2,289%
2.020	8.976	90,81%	8.151	825	0,470%	0,766%	-2,357%
2.021	9.014	91,07%	8.209	805	0,423%	0,718%	-2,485%
2.022	9.052	91,34%	8.268	784	0,422%	0,715%	-2,573%
2.023	9.090	91,61%	8.327	763	0,420%	0,712%	-2,667%
2.024	9.128	91,87%	8.386	742	0,418%	0,710%	-2,767%
2.025	9.166	92,14%	8.445	721	0,416%	0,707%	-2,873%
2.026	9.197	92,40%	8.499	699	0,343%	0,632%	-3,055%
2.027	9.229	92,67%	8.552	676	0,341%	0,630%	-3,175%
2.028	9.260	92,94%	8.606	654	0,340%	0,628%	-3,304%
2.029	9.292	93,20%	8.660	632	0,339%	0,627%	-3,443%
2.030	9.323	93,47%	8.714	609	0,338%	0,625%	-3,592%
2.031	9.354	93,74%	8.768	586	0,337%	0,623%	-3,753%
2.032	9.386	94,00%	8.823	563	0,336%	0,621%	-3,928%
2.033	9.417	94,27%	8.877	540	0,335%	0,619%	-4,118%
2.034	9.449	94,53%	8.932	516	0,333%	0,617%	-4,326%
2.035	9.480	94,80%	8.987	493	0,332%	0,615%	-4,554%

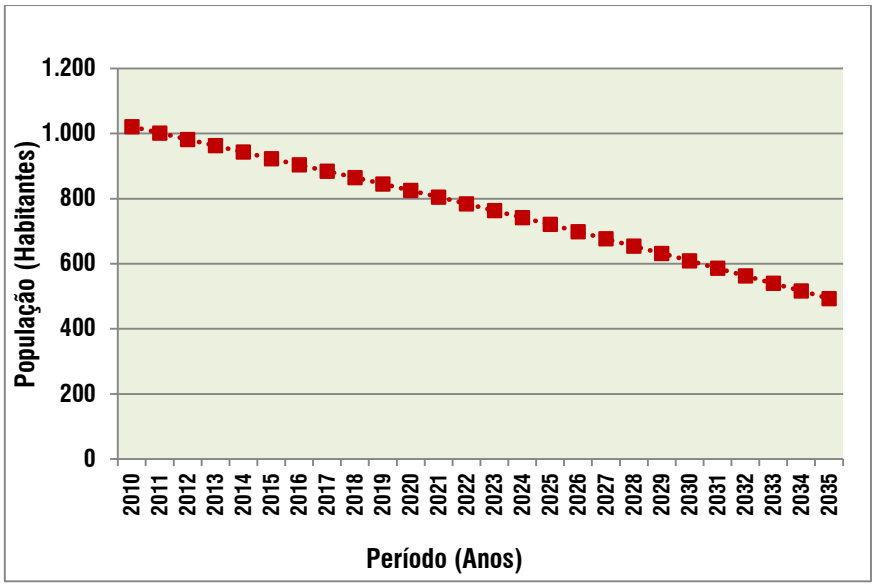
Fonte: IBGE, 2010; Fundação SEADE, 2011; Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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



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

Gráfico 3 - Evolução da População Rural do Município.



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

4. POPULAÇÃO FLUTUANTE

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

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

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

Tabela 5 - Situação de Ocupação dos Domicílios em 2010.

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	QUANTIDADE
Total de domicílios Particulares não ocupados	8
Total de domicílios Particulares não ocupados de uso ocasional	93
Total de domicílios Particulares não ocupados vagos	102
Total de domicílios Particulares	2.721
Total de domicílios Coletivos	7
Total de domicílios Coletivos com morador	2
Total de domicílios Coletivos sem morador	5

Fonte: Censo IBGE, 2010.

Como critério de projeção serão adotados os seguintes parâmetros:

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

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

Tabela 6 - Projeção da População Flutuante.

Ano	População flutuante em feriados e fins de semana	Taxa de Crescimento (%)	População Total Residente	População Total em feriados e fins de semana	Acréscimo Percentual
2.010	465		8.612	9.077	5,399%
2.011	467	0,348%	8.642	9.109	5,399%
2.012	468	0,359%	8.673	9.141	5,399%
2.013	470	0,369%	8.705	9.175	5,399%
2.014	472	0,379%	8.738	9.210	5,399%
2.015	474	0,366%	8.770	9.244	5,399%
2.016	476	0,456%	8.810	9.286	5,399%
2.017	478	0,477%	8.852	9.330	5,399%
2.018	480	0,463%	8.893	9.373	5,399%
2.019	482	0,461%	8.934	9.416	5,399%
2.020	485	0,470%	8.976	9.461	5,399%
2.021	487	0,423%	9.014	9.501	5,399%
2.022	489	0,422%	9.052	9.541	5,399%
2.023	491	0,420%	9.090	9.581	5,399%
2.024	493	0,418%	9.128	9.621	5,399%
2.025	495	0,416%	9.166	9.661	5,399%
2.026	497	0,343%	9.197	9.694	5,399%
2.027	498	0,341%	9.229	9.727	5,399%
2.028	500	0,340%	9.260	9.760	5,399%
2.029	502	0,339%	9.292	9.793	5,399%
2.030	503	0,338%	9.323	9.826	5,399%
2.031	505	0,337%	9.354	9.859	5,399%
2.032	507	0,336%	9.386	9.893	5,399%
2.033	508	0,335%	9.417	9.926	5,399%
2.034	510	0,333%	9.449	9.959	5,399%

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

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

Estes aspectos serão objeto de análise nas fases de projeção de demandas. No contexto levantado junto ao município, definiu-se que este total de população flutuante se divide em: 100% na área urbana e 0% na área rural.

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

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

Quadro 1 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água.

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	100
Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação.			■			■			■	■
Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a "fase da quantidade" para entrar decididamente na "fase da qualidade" e penetrar, o mais possível, na "fase da excelência".	■	■	■			■			■	■
Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.					■		■	■		■
Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implementação de novos sistemas.	■	■	■							
Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos sadios e a objetivos sociais justos.			■			■			■	
Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										■
Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.		■	■		■				■	■
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

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

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

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

6.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA

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

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

6.1.1. Padrões de Atendimento

No ano de 2013, conforme consta no Volume I do presente PMSB, o município de Rafard apresentava um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 98,2%, sendo que o mesmo ainda representa a atual realidade. Portanto, propõe-se que a universalização seja atingida até o ano de 2016, de forma que, no restante do período do plano, esta condição seja mantida.

6.1.2. População de Projeto

A população adotada para o cálculo das demandas existentes na área urbana do município é a população residente urbana somada da população flutuante ao longo do período do plano (Item 4.), sendo que a última foi considerada de 100% sobre a população residente urbana, ou seja, considerou-se que toda a população flutuante ocorre na área urbana.

6.1.3. Consumo Per Capita

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

No município de Rafard, conforme consta no Volume I, verificou-se o consumo médio per capita para o ano de 2013, sendo de 153,0 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.

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

6.1.4. Índice de Perdas de Água

a) Contexto Atual do Índice de Perdas no Município

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

Quadro 2 - Categorias de Performance Técnica – IWA.

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

Fonte: IWA, 2014.

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.

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

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

b) Definição de Metas de Redução de Perdas Físicas

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

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

- Municípios com IPDinicial $\geq$ 40% (considerados de desempenho RUIM), têm um ritmo de redução de perdas total de 20% a cada ano, considerado para o investimento em redução de perdas;
- Municípios com 25%<IPDinicial<40% (considerados de desempenho REGULAR), terão um ritmo de redução de perdas total de 5% a cada ano, até atingir a meta de menos que 25%;
- Municípios com IPDinicial $\leq$ 25% (considerados de desempenho BOM) terão seus índices mantidos até final do plano, com um programa de investimentos mínimos.

No caso do município de Rafard, o IPD de 2008 era de 30%, o que significa que o município se encontrava com um desempenho REGULAR no controle de perdas. Deste modo, previu-se a redução de 5% e a consequente manutenção do patamar, portanto, a meta estabelecida foi de:

- Redução de 30% para 24% até o ano de 2020 e manutenção do mesmo até o ano de 2035.

Conforme constatado no Volume I, o desempenho do município está próximo do proposto, sendo que, no ano de 2013, o índice de perdas apurado foi de 33,2%. Já o Plano Diretor de Combate às Perdas apresenta os valores da Tabela 7:

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

Indicador	Valor
Índice de Perda na Distribuição (IPD) – (%)	35,74
Índice de Perda de Faturamento (IPF) – (%)	29,52
Índice Linear Bruto de Perda (ILB) – (l/km.dia)	21.237,17
Índice de Perda por Ligações (IPL) – (l/lig.dia)	272,55
Índice de Perda Física na Distribuição (PFD) – (%)	22,71
Índice Linear de Perda Física (ILF) – (l/km.dia)	13.493,81

Fonte: Plano Diretor de Perdas, 2015.

Um IPD de 35,74% (vide Tabela 7) coloca a gestão de perdas do município em uma categoria de desempenho regular. O Plano Diretor de Combate às Perdas estabelece como meta atingir o índice de perdas no sistema de abastecimento de água igual à 20% em um horizonte de tempo de 20 anos.

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

- Redução do índice de perdas de 35,7% para 28% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2019;
- Redução do índice de perdas para 25% em um prazo de 5 anos, ou seja, até o ano de 2024;
- Redução do índice de perdas para 20% em um prazo de 5 anos, ou seja, até o ano de 2029 e respectiva manutenção deste patamar até o final do plano.

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

6.1.5. Coeficientes de Dia e Hora de Maior Consumo

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

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

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

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

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

6.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA

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

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

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

Tabela 8 - Projeção das Demandas de Água.

Ano	*População Urbana de Projeto (hab)	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
		Índice de Abastecimento (%)	População Abastecida (hab)	Consumo Per Capita (l/dia/hab)	Consumo Médio (l/s)	Índice de Perdas (%)	Volume de Perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2.015	8.321	98,8	8.221	153,00	14,6	35,7	8,1	22,6	25,6	34,3
2.016	8.382	99,2	8.312	153,00	14,7	34,2	7,6	22,4	25,3	34,1
2.017	8.445	100,0	8.445	153,00	15,0	32,6	7,2	22,2	25,2	34,2
2.018	8.508	100,0	8.508	153,00	15,1	31,1	6,8	21,9	24,9	33,9
2.019	8.571	100,0	8.571	153,00	15,2	28,0	5,9	21,1	24,1	33,2
2.020	8.635	100,0	8.635	153,00	15,3	27,4	5,8	21,1	24,1	33,3
2.021	8.696	100,0	8.696	153,00	15,4	26,8	5,6	21,0	24,1	33,4
2.022	8.757	100,0	8.757	153,00	15,5	26,2	5,5	21,0	24,1	33,4
2.023	8.818	100,0	8.818	153,00	15,6	25,6	5,4	21,0	24,1	33,5
2.024	8.879	100,0	8.879	153,00	15,7	25,0	5,2	21,0	24,1	33,5
2.025	8.940	100,0	8.940	153,00	15,8	24,0	5,0	20,8	24,0	33,5
2.026	8.995	100,0	8.995	153,00	15,9	23,0	4,8	20,7	23,9	33,4
2.027	9.051	100,0	9.051	153,00	16,0	22,0	4,5	20,5	23,8	33,4
2.028	9.106	100,0	9.106	153,00	16,1	21,0	4,3	20,4	23,6	33,3
2.029	9.162	100,0	9.162	153,00	16,2	20,0	4,1	20,3	23,5	33,3
2.030	9.217	100,0	9.217	153,00	16,3	20,0	4,1	20,4	23,7	33,5
2.031	9.273	100,0	9.273	153,00	16,4	20,0	4,1	20,5	23,8	33,7
2.032	9.330	100,0	9.330	153,00	16,5	20,0	4,1	20,7	24,0	33,9
2.033	9.386	100,0	9.386	153,00	16,6	20,0	4,2	20,8	24,1	34,1
2.034	9.442	100,0	9.442	153,00	16,7	20,0	4,2	20,9	24,2	34,3

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

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

7. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

7.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

7.1.1. Potencialidade do Manancial Superficial

Segundo as informações constantes no Volume I, constatou-se que os principais corpos d'água que passam pelo território do município, são o Rio Capivari e o seu afluente, Córrego São Francisco, sendo o primeiro de grande importância ao município, visto que recebe todo o esgoto *in natura* coletado da área urbana do município, de forma que o tratamento de água exigiria tecnologias mais sofisticadas.

Ainda, o município dispõe do Tanque São José, o qual seria utilizado como ponto de captação para a ETA existente no município, a qual foi projetada para o tratamento de 25 l/s de água. Contudo, a referida ETA nunca iniciou a sua operação, uma vez que as obras nunca foram concluídas.

7.1.2. Potencialidade do Manancial Subterrâneo

Atualmente, no município de Rafard, existem 9 poços tubulares profundos, dos quais 7 abastecem a área urbana e 2 abastecem a área rural, sendo que, destes últimos 2, um foi temporariamente desativado, e de acordo com os planos da Prefeitura Municipal, será incluído no abastecimento de água na área urbana.

Tais poços estão inseridos no Sistema Aquífero Tubarão, onde a heterogeneidade de produção é uma característica marcante, visto que é comum encontrar poços próximos com vazões bem diferentes, sendo que no município, a potencialidade varia de 0 a 40 m^3/h.

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

O atual sistema de abastecimento de água da área urbana do município é simples, sendo composto por 7 poços, dispondo de 4 reservatórios e rede de distribuição.

No âmbito do período do PMSB, visou-se o aumento da capacidade de produção, a partir da implementação de captação do manancial superficial e da inclusão de mais um poço, o qual abastecia a área rural, com a finalidade de garantir o abastecimento de água no município. O *layout* do sistema proposto é apresentado nos anexos do presente relatório.

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

a) Mananciais

Para atendimento da demanda de água, será mantida a captação dos 7 poços. Com relação ao atendimento das demandas futuras, faz-se as seguintes considerações:

- A disponibilidade hídrica dos poços tubulares profundos que atendem a área urbana do município já atende as demandas atuais em situações de estiagens severas, contudo, previu-se que será implantada a captação superficial e, visto que recentemente as residências do Bairro Leopoldina foram removidas e sua população realocada, o poço que os atendia passará a integrar o sistema urbano de abastecimento de água.

b) Tratamento de Água

Na concepção proposta, para o manancial subterrâneo será mantido o sistema de tratamento de água atual, composto por tratamento simplificado, através de cloração e fluoretação da água, em atendimento à Portaria MS nº 2.914/2011.

Enquanto que para o manancial superficial, propõe-se o tratamento convencional de tratamento de água, a partir da coagulação, floculação, filtração, fluoretação e desinfecção, respeitando-se os padrões de qualidade estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011.

c) Reservação

A reservação é composta por quatro reservatórios com capacidade total de 1.100 m^3, a qual, na concepção proposta, será mantida. Havendo a necessidade de ampliação desta reservação ao longo do horizonte do PMSB, conforme será abordado no Item 8.4.2.

d) Sistemas de Adução e Distribuição

Os sistemas de adução e distribuição carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento, tendo em vista que o sistema ainda possui rede de aço e de ferro fundido.

Atualmente, a operadora do sistema de abastecimento de água não dispõe de um cadastro da rede, assim, o mesmo deverá ser objeto de elaboração futura.

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

7.3.1. Considerações Gerais

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

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

- Outros.

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

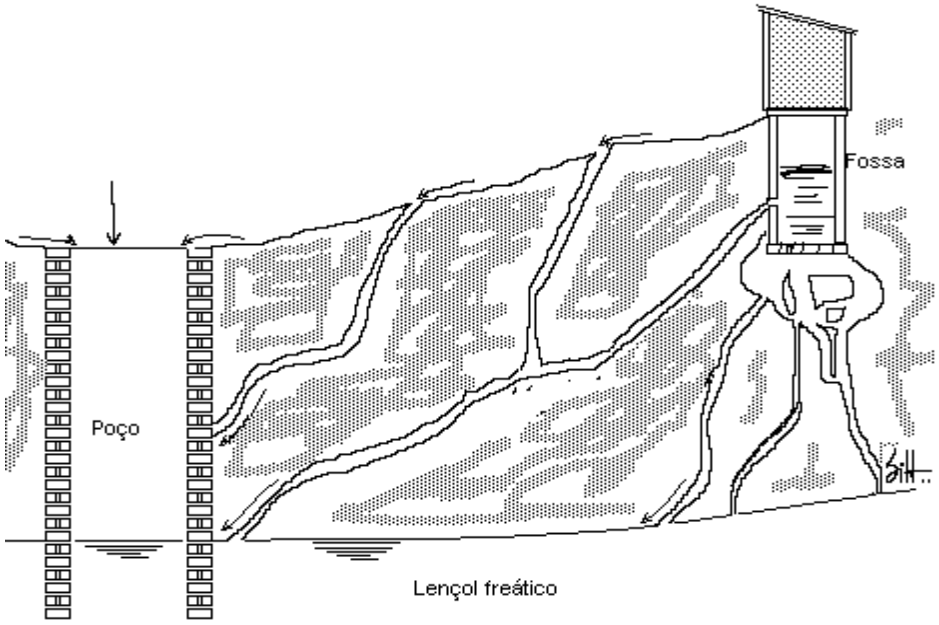
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

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

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

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

A Figura 1 apresenta um esquema de contaminação de poços rasos.



Fonte: Filho e Feitosa (2002).

Figura 1 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.

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

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

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

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

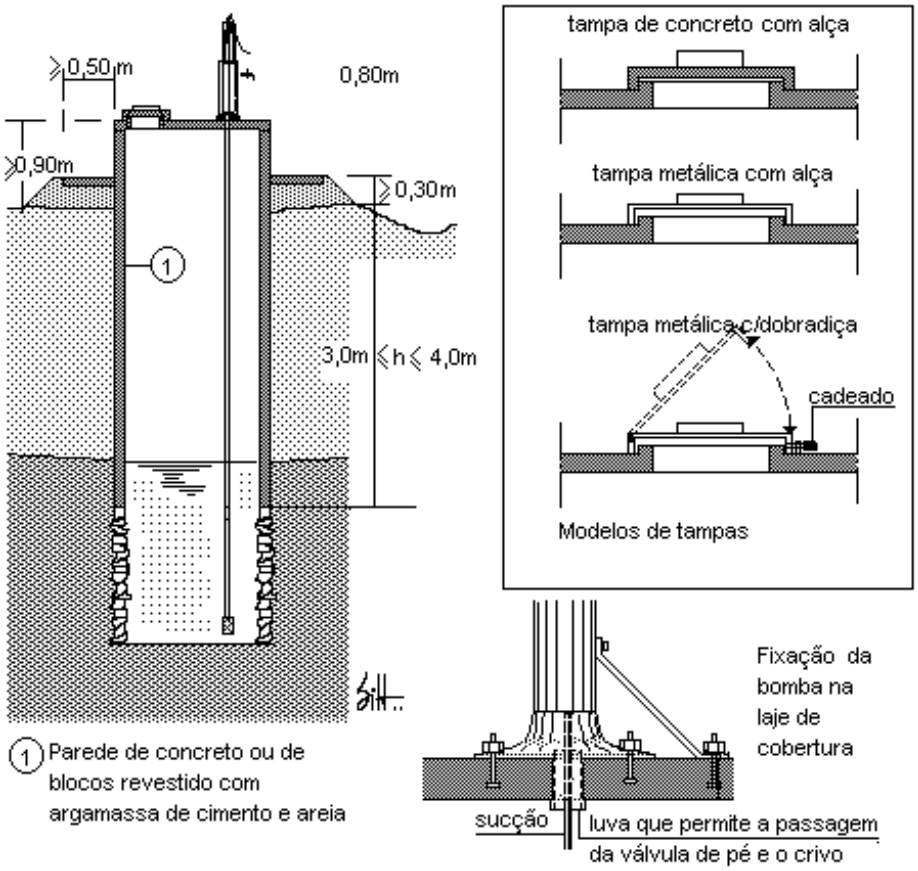
a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;

b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;

c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;

d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e à uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

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

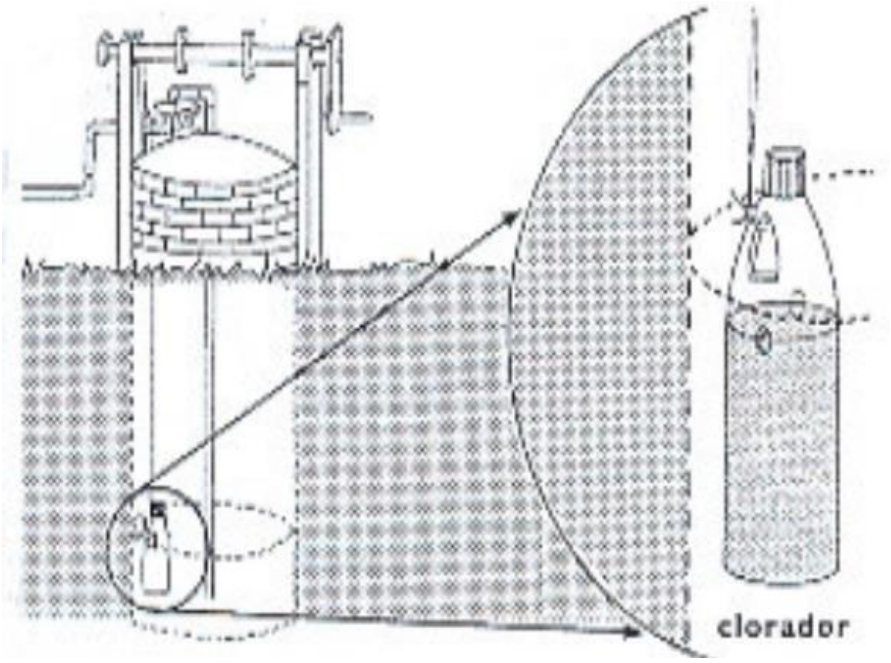


Fonte: Filho e Feitosa (2002).

Figura 2 - Proteção de Poços Rasos.

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

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



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

Figura 3 - Garrafa Dosadora de Cloro.

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

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



Fonte: FUNASA - IV Seminário Internacional de Saúde Pública, 2013.

Figura 4 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado. A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

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

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

Conforme a projeção populacional, a população rural do município, no ano de 2014, é de 943 habitantes, os quais ocupam 242 domicílios. Parte desta população está concentrada no Bairro 7 Fogões, a fração que estava concentrada no Bairro Leopoldina foi realocada na Fazenda Itapeva e o restante da população está dispersa no restante da área rural.

Tal como apresentado no relatório de diagnóstico, tais bairros são atendidos com o sistema público de abastecimento de água, o qual se dá por meio de poços tubulares profundos.

Na Tabela 9 são apresentadas as características básicas de tais sistemas.

Tabela 9- Características Básicas do SAA nos Aglomerados Rurais.

Aglomerado Rural	Capacidade de Produção (m³/h)	Reservação (m³)	Ligações de Água
Fazenda Itapeva	9	5	90
Bairro 7 Fogões	9	5	90

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

A partir dos dados de ligação de água existentes atualmente, estimou-se os respectivos domicílios e a população residente.

Recentemente, em período posterior a apresentação do Relatório de Diagnóstico (Produto 3), o Bairro Leopoldina foi realocado, visto que se tratavam de terrenos particulares de uma empresa localizada no município, assim a população residente foi deslocada para outras localidades no município.

Para fim de plano adotou-se a mesma taxa de crescimento da população total do município, conforme mostrado na Tabela 10.

Tabela 10 - Estimativa Populacional para o Aglomerado Rural.

Aglomerado Rural	População Atual (hab.)		População Fim de Plano		
	Residente	Flutuante	Residente	Flutuante	Total
Bairro 7 Fogões	308	0	333	0	333
Fazenda Itapeva	342	0	370	0	370
Total	**650**		**703**	**0**	**703**

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

O sistema de abastecimento de água do Bairro 7 Fogões é constituído basicamente por um poço tubular profundo, com capacidade de produção de 9 m^3/h, que abastece um reservatório de 5 m^3, a partir do qual é feito o transporte de água, através de uma rede de distribuição, que atende atualmente, cerca de 308 habitantes, com um total de 90 ligações de água. Nestas condições a população existente no Bairro 7 Fogões é atendida adequadamente com abastecimento de água.

Já na Fazenda Itapeva, o sistema de abastecimento de água é constituído por um poço tubular profundo, com capacidade de 6 m^3/h, que abastece um reservatório de 5 m^3, a partir de onde a água é transportada a 342 habitantes, com total de 100 ligações de água.

Para se verificar as condições futuras de atendimento ao longo do período do plano, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Consumo per capita: 150 l/hab.dia;
- Índice de Perdas Físicas: 40%;
- População atendida em fim de plano: 703 habitantes.

Com base nestes parâmetros, foi possível obter as necessidades futuras, para o SAA, conforme resumido na Tabela 11.

Tabela 11 - Necessidades Futuras do SAA do Aglomerado Rural.

Aglomerado Rural	Produção (m^3/h)	Reservação (m^3)	Rede de Água (m)	Lig. de Água (Unid.)
Bairro 7 Fogões	0,00	0	133	7
Fazenda Itapeva	0,00	0	146	8

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

Como se pode observar, as unidades de produção atual de produção e reservação são suficientes para atender às demandas ao longo do período do plano, não sendo necessárias ampliações. A quantidade de novas ligações é pequena, fruto do baixo crescimento populacional previsto para o local. Os custos estimados para atendimento destas necessidades são resumidos na Tabela 12.

Tabela 12 - Estimativas de Custos para o SAA do Aglomerado Rural.

Aglomerado Rural	Produção (R$)	Reservação (R$)	Rede de Água (R$)	Lig. de Água (R$)	Total (R$)
Bairro 7 Fogões	0,00	0,00	19.798,93	1.223,96	21.022,89
Fazenda Itapeva	0,00	0,00	21.810,37	1.348,31	23.158,68

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

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

7.4. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

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

7.4.1. Produção de Água

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

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

- Capacidade atual, correspondente à capacidade de produção dos poços, incluindo Poço Leopoldina, conforme as vazões de outorga: 147,00 m^3/h;
- Ampliação da capacidade de produção para 224,5 m^3/h, a partir da ativação da ETA.

❖ **Cenários de Previsão de Demanda de Produção**

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

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

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

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

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

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

Ano	Consumo Médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima Diária		Média	Máxima Diária
2.015	14,6	35,7	23	26	35,7	23	26
2.016	14,7	34,2	22	25	35,7	23	26
2.017	15,0	32,6	22	25	35,7	23	26
2.018	15,1	31,1	22	25	35,7	23	26
2.019	15,2	28,0	21	24	35,7	24	27
2.020	15,3	27,4	21	24	35,7	24	27
2.021	15,4	26,8	21	24	35,7	24	27
2.022	15,5	26,2	21	24	35,7	24	27
2.023	15,6	25,6	21	24	35,7	24	27
2.024	15,7	25,0	21	24	35,7	24	28
2.025	15,8	24,0	21	24	35,7	25	28
2.026	15,9	23,0	21	24	35,7	25	28
2.027	16,0	22,0	21	24	35,7	25	28
2.028	16,1	21,0	20	24	35,7	25	28
2.029	16,2	20,0	20	24	35,7	25	28
2.030	16,3	20,0	20	24	35,7	25	29
2.031	16,4	20,0	21	24	35,7	26	29
2.032	16,5	20,0	21	24	35,7	26	29
2.033	16,6	20,0	21	24	35,7	26	29
2.034	16,7	20,0	21	24	35,7	26	29

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

Da tabela acima, pode-se obter que as demandas de fim de plano serão:

Cenário 1- Otimista:

- Demanda Média: 21,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 24,0 l/s.

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

Cenário 2 - Pessimista:

- Demanda Média: 26,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 29,0 l/s.

A Tabela 14 e a Tabela 15 apresentam a produção nos cenários 1 e 2, respectivamente

Tabela 14 - Produção: Cenário 1.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 1				
	Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2015	40,8	25,6	15,3	0,0	0,0
2016	40,8	25,3	15,5	0,0	0,0
2017	40,8	25,2	15,6	0,0	0,0
2018	40,8	24,9	16,0	0,0	0,0
2019	40,8	24,1	16,7	0,0	0,0
2020	65,8	24,1	41,7	0,0	25,0
2021	65,8	24,1	41,7	0,0	0,0
2022	65,8	24,1	41,7	0,0	0,0
2023	65,8	24,1	41,7	0,0	0,0
2024	65,8	24,1	41,7	0,0	0,0
2025	65,8	24,0	41,8	0,0	0,0
2026	65,8	23,9	42,0	0,0	0,0
2027	65,8	23,8	42,1	0,0	0,0
2028	65,8	23,6	42,2	0,0	0,0
2029	65,8	23,5	42,3	0,0	0,0
2030	65,8	23,7	42,2	0,0	0,0
2031	65,8	23,8	42,0	0,0	0,0
2032	65,8	24,0	41,9	0,0	0,0
2033	65,8	24,1	41,7	0,0	0,0
2034	65,8	24,2	41,6	0,0	0,0

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

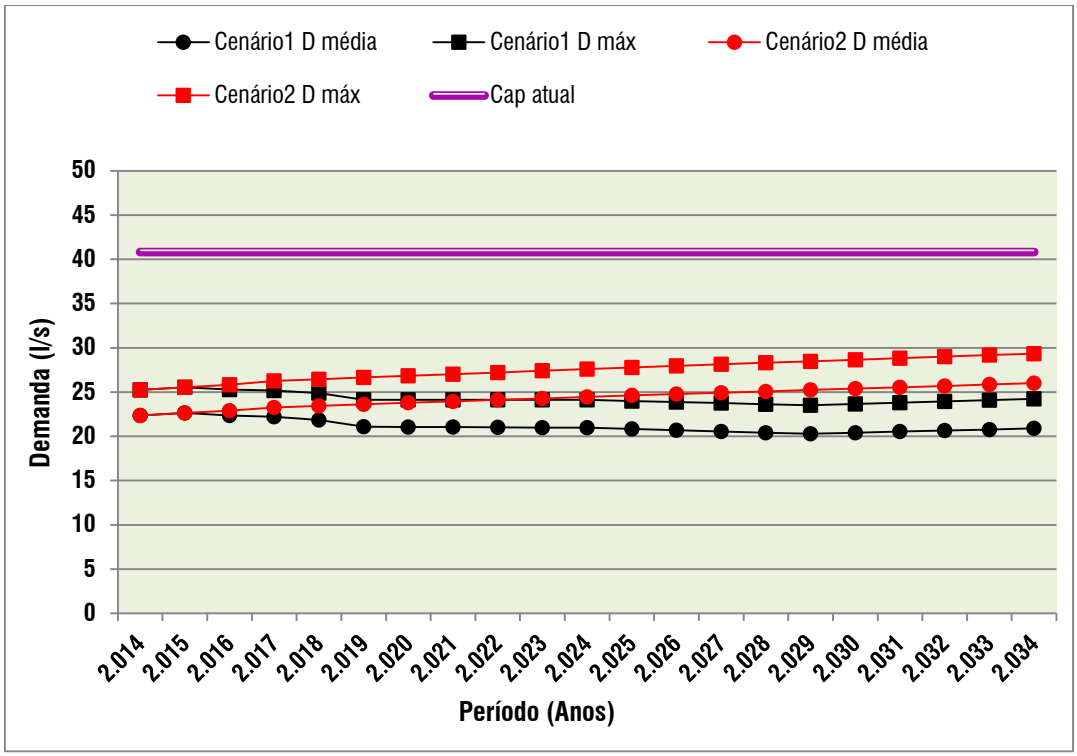
Tabela 15 - Produção: Cenário 2.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 2				
	Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2.015	40,8	25,6	15,3	0,0	0,0
2.016	40,8	25,8	15,0	0,0	0,0
2.017	40,8	26,3	14,6	0,0	0,0
2.018	40,8	26,4	14,4	0,0	0,0
2.019	40,8	26,6	14,2	0,0	0,0
2.020	65,8	26,8	39,0	0,0	25,0
2.021	65,8	27,0	38,8	0,0	0,0
2.022	65,8	27,2	38,6	0,0	0,0
2.023	65,8	27,4	38,4	0,0	0,0
2.024	65,8	27,6	38,2	0,0	0,0
2.025	65,8	27,8	38,0	0,0	0,0
2.026	65,8	28,0	37,9	0,0	0,0
2.027	65,8	28,1	37,7	0,0	0,0
2.028	65,8	28,3	37,5	0,0	0,0
2.029	65,8	28,5	37,4	0,0	0,0
2.030	65,8	28,6	37,2	0,0	0,0
2.031	65,8	28,8	37,0	0,0	0,0
2.032	65,8	29,0	36,8	0,0	0,0
2.033	65,8	29,2	36,7	0,0	0,0
2.034	65,8	29,3	36,5	0,0	0,0

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

A partir da adoção da capacidade de produção atual de 40,8 l/s, obteve-se um superávit tanto no Cenário 1, quanto no Cenário 2, indicando assim, que ao longo do período do PMSB, conforme pode ser visualizado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Análise dos Cenários de Produção.



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

7.4.2. Reservação

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

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

A atual capacidade de reservação é correspondente a 1.100 m³ e, de acordo com a projeção das necessidades de reservação ao longo do período do PMSB, é possível constatar que não existe déficit de reservação no sistema. Entretanto, a partir da implantação de uma ETA, sugere-se a construção de um reservatório, conforme pode ser observado na Tabela 16.

Tabela 16 - Necessidades anuais de ampliações da Reservação.

Ano	Reservação (m³)			
	Existente	Necessidade	Saldo	A Executar
2.015	1.100	736	364	0
2.016	1.100	729	371	0
2.017	1.100	725	375	0
2.018	1.100	716	384	0
2.019	1.100	695	405	0
2.020	1.200	695	505	100
2.021	1.200	695	505	0
2.022	1.200	694	506	0
2.023	1.200	694	506	0
2.024	1.200	694	506	0
2.025	1.200	691	509	0
2.026	1.200	688	512	0
2.027	1.200	684	516	0
2.028	1.200	681	519	0
2.029	1.200	678	522	0
2.030	1.200	682	518	0
2.031	1.200	686	514	0
2.032	1.200	690	510	0
2.033	1.200	694	506	0
2.034	1.200	698	502	0

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

7.4.3. Sistema de Distribuição de Água

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

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

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

a) Ampliação das Ligações de Água

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

- Densidade domiciliar: 3,42 habitantes por domicílio (Fundação SEADE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 91,3% (SABESP, 2013);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,00 economias por ligação (DAE, 2013);

- Extensão de rede de água por ligação de água: 18 metros por ligação (valor usual de projeto).

A Tabela 17 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 17 - 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.)
2015	103	30	30	30	2.618
2016	91	27	27	27	2.645
2017	134	39	39	39	2.684
2018	63	18	18	18	2.702
2019	63	18	18	18	2.721
2020	64	19	19	19	2.739
2021	61	18	18	18	2.757
2022	61	18	18	18	2.775
2023	61	18	18	18	2.793
2024	61	18	18	18	2.810
2025	61	18	18	18	2.828
2026	55	16	16	16	2.845
2027	55	16	16	16	2.861
2028	55	16	16	16	2.877
2029	56	16	16	16	2.893
2030	56	16	16	16	2.909
2031	56	16	16	16	2.926
2032	56	16	16	16	2.942
2033	56	16	16	16	2.959
2034	56	17	17	17	2.975

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

b) Ampliação da Hidrometração

Alcançar o nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do PMSB, devendo ser implantada a curto prazo. No município de Rafard, este índice já se encontra em 100%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro, conforme mostra a Tabela 18.

Tabela 18 - Ampliação da Hidrometração.

Ano	Instalação de Novos Hidrômetros	Ligações Ativas Totais	Ligações Ativas com medição	Índice de Hidrometração
2015	0	2.618	2.618	100,0%
2016	0	2.645	2.645	100,0%
2017	0	2.684	2.684	100,0%
2018	0	2.702	2.702	100,0%
2019	0	2.721	2.721	100,0%
2020	0	2.739	2.739	100,0%
2021	0	2.757	2.757	100,0%
2022	0	2.775	2.775	100,0%
2023	0	2.793	2.793	100,0%
2024	0	2.810	2.810	100,0%
2025	0	2.828	2.828	100,0%
2026	0	2.845	2.845	100,0%
2027	0	2.861	2.861	100,0%
2028	0	2.877	2.877	100,0%
2029	0	2.893	2.893	100,0%
2030	0	2.909	2.909	100,0%
2031	0	2.926	2.926	100,0%
2032	0	2.942	2.942	100,0%
2033	0	2.959	2.959	100,0%
2034	0	2.975	2.975	100,0%

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

c) Ampliação da Rede de Distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, 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;
- Como o município ainda não possui uma política sobre novos empreendimentos, toda a rede de água será de implantação pública.

No caso do município de Rafard, 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: 100%.

Os resultados da projeção são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Ampliação da Rede Pública de Água.

Ano	Extensão de Novas Redes de Água (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Água (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Água (m)
2015	486	486	54.486
2016	430	430	54.916
2017	634	634	55.551
2018	297	89	55.640
2019	298	90	55.729
2020	304	91	55.821
2021	287	86	55.907
2022	288	86	55.993
2023	289	87	56.080
2024	290	87	56.167
2025	291	87	56.254
2026	261	78	56.332
2027	262	79	56.411
2028	263	79	56.489
2029	263	79	56.568
2030	264	79	56.648
2031	265	80	56.727
2032	266	80	56.807
2033	267	80	56.887
2034	267	80	56.967

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

d) Necessidades de Substituições

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

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetros:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 10 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros.

  No caso do município de Rafard, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos.

- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo.

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

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

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

  - ✓ Período de 2015 a 2024: 1,0% da rede existente;
  - ✓ Período de 2015 a 2034: 0,5% da rede existente.

Quanto aos trechos de rede que são compostos por aço e ferro fundido, as substituições serão efetuadas conforme o Plano de Combate às Perdas.

A Tabela 20 apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 20 - 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)
2015	2.618	518	2.618	129	54.486	540
2016	2.645	518	2.645	129	54.916	540
2017	2.684	518	2.684	129	55.551	540
2018	2.702	518	2.702	129	55.640	540
2019	2.721	518	2.721	129	55.729	540
2020	2.739	548	2.739	27	55.821	540
2021	2.757	548	2.757	28	55.907	540
2022	2.775	548	2.775	28	55.993	540
2023	2.793	548	2.793	28	56.080	540
2024	2.810	548	2.810	28	56.167	540
2025	2.828	548	2.828	28	56.254	270
2026	2.845	548	2.845	28	56.332	270
2027	2.861	548	2.861	29	56.411	270
2028	2.877	548	2.877	29	56.489	270
2029	2.893	548	2.893	29	56.568	270
2030	2.909	582	2.909	29	56.648	270
2031	2.926	582	2.926	29	56.727	270
2032	2.942	582	2.942	29	56.807	270
2033	2.959	582	2.959	30	56.887	270
2034	2.975	582	2.975	30	56.967	270

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

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

Na Tabela 21 é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 21 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros
	Implantação (l/s)	Ampliação (m^3)	Ampliação (m)	Substituição (m)	Total (m)	Ampliação (unid)	Substituição (unid)	Total (unid)	Total (unid)
2015	0,0	0,0	485,9	540,0	1.025,9	30,0	129,0	159,0	518,0
2016	0,0	0,0	430,3	540,0	970,3	26,6	129,0	155,6	518,0
2017	0,0	0,0	634,4	540,0	1.174,4	39,2	129,0	168,2	518,0
2018	0,0	0,0	89,2	540,0	629,2	18,4	129,0	147,4	518,0
2019	0,0	0,0	89,5	540,0	629,5	18,4	129,0	147,4	518,0
2020	25,0	100,0	91,2	540,0	631,2	18,8	27,0	45,8	548,0
2021	0,0	0,0	86,1	540,0	626,1	17,7	28,0	45,7	548,0
2022	0,0	0,0	86,3	540,0	626,3	17,8	28,0	45,8	548,0
2023	0,0	0,0	86,6	540,0	626,6	17,8	28,0	45,8	548,0
2024	0,0	0,0	86,9	540,0	626,9	17,9	28,0	45,9	548,0
2025	0,0	0,0	87,2	270,0	357,2	17,9	28,0	45,9	548,0
2026	0,0	0,0	78,3	270,0	348,3	16,1	28,0	44,1	548,0
2027	0,0	0,0	78,6	270,0	348,6	16,2	29,0	45,2	548,0
2028	0,0	0,0	78,8	270,0	348,8	16,2	29,0	45,2	548,0
2029	0,0	0,0	79,0	270,0	349,0	16,3	29,0	45,3	548,0
2030	0,0	0,0	79,3	270,0	349,3	16,3	29,0	45,3	582,0
2031	0,0	0,0	79,5	270,0	349,5	16,4	29,0	45,4	582,0
2032	0,0	0,0	79,7	270,0	349,7	16,4	29,0	45,4	582,0
2033	0,0	0,0	80,0	270,0	350,0	16,5	30,0	46,5	582,0
2034	0,0	0,0	80,2	270,0	350,2	16,5	30,0	46,5	582,0
Total	**25,0**	**100,0**	**2.967,2**	**8.100,0**	**11.067,2**	**387,2**	**1.074,0**	**1.461,2**	**10.980,0**

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

8. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

8.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Rafard foi estimado em R$ 7.085.041,34. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

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 a premissa de que a capacidade de produção dos poços, incluindo a ativação da ETA e a integração do poço Leopoldina ao sistema urbano de abastecimento de água, supre as necessidades da população.

b) Sistemas de Adução e de Reservação

A previsão de custos para investimentos em sistemas de adução e de reservação prevê as necessidades de ampliação da adução, e a instalação de um reservatório no ano de 2020, sendo o custo total previsto de R$ 68.500,00.

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 7.4.3., podendo-se destacar os seguintes aspectos:

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

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

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

Na Tabela 22 e na Tabela 23 são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 22 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Adução	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros		Total Geral
	Ampliação R$	Ampliação R$	Ampliação R$	Ampliação R$	Substituição R$	Total R$	Ampliação R$	Substituição R$	Total R$	Instalação R$	Substituição R$	R$
2015	0,00	0,00	0,00	108.716,98	120.819,60	229.536,58	12.147,69	52.245,00	64.392,69	0,00	28.490,00	322.419,27
2016	0,00	0,00	0,00	96.276,58	120.819,60	217.096,18	10.757,64	52.245,00	63.002,64	0,00	28.490,00	308.588,82
2017	0,00	0,00	0,00	141.945,65	120.819,60	262.765,25	15.860,56	52.245,00	68.105,56	0,00	28.490,00	359.360,81
2018	0,00	0,00	577.500,00	19.964,54	120.819,60	140.784,14	7.435,92	52.245,00	59.680,92	0,00	28.490,00	806.455,06
2019	0,00	0,00	0,00	20.033,95	120.819,60	140.853,55	7.461,77	52.245,00	59.706,77	0,00	28.490,00	229.050,32
2020	2.190.000,00	68.500,00	192.399,15	20.409,24	120.819,60	141.228,84	7.601,55	10.935,00	18.536,55	0,00	30.140,00	2.640.804,54
2021	0,00	0,00	0,00	19.253,42	120.819,60	140.073,02	7.171,05	11.340,00	18.511,05	0,00	30.140,00	188.724,08
2022	0,00	0,00	0,00	19.317,75	120.819,60	140.137,35	7.195,01	11.340,00	18.535,01	0,00	30.140,00	188.812,37
2023	0,00	0,00	0,00	19.382,08	120.819,60	140.201,68	7.218,97	11.340,00	18.558,97	0,00	30.140,00	188.900,66
2024	0,00	0,00	0,00	19.446,41	120.819,60	140.266,01	7.242,93	11.340,00	18.582,93	0,00	30.140,00	188.988,95
2025	0,00	0,00	192.399,15	19.510,74	60.409,80	79.920,54	7.266,89	11.340,00	18.606,89	0,00	30.140,00	321.066,59
2026	0,00	0,00	0,00	17.522,72	60.409,80	77.932,52	6.526,44	11.340,00	17.866,44	0,00	30.140,00	125.938,96
2027	0,00	0,00	0,00	17.575,87	60.409,80	77.985,67	6.546,24	11.745,00	18.291,24	0,00	30.140,00	126.416,92
2028	0,00	0,00	0,00	17.629,03	60.409,80	78.038,83	6.566,04	11.745,00	18.311,04	0,00	30.140,00	126.489,87
2029	0,00	0,00	0,00	17.682,19	60.409,80	78.091,99	6.585,84	11.745,00	18.330,84	0,00	30.140,00	126.562,83
2030	0,00	0,00	192.399,15	17.735,34	60.409,80	78.145,14	6.605,64	11.745,00	18.350,64	0,00	32.010,00	320.904,93
2031	0,00	0,00	0,00	17.788,27	60.409,80	78.198,07	6.625,35	11.745,00	18.370,35	0,00	32.010,00	128.578,43
2032	0,00	0,00	0,00	17.840,97	60.409,80	78.250,77	6.644,98	11.745,00	18.389,98	0,00	32.010,00	128.650,75
2033	0,00	0,00	0,00	17.893,44	60.409,80	78.303,24	6.664,52	12.150,00	18.814,52	0,00	32.010,00	129.127,76
2034	0,00	0,00	0,00	17.945,67	60.409,80	78.355,47	6.683,98	12.150,00	18.833,98	0,00	32.010,00	129.199,45
Total	**2.190.000,00**	**68.500,00**	**1.154.697,45**	**663.870,86**	**1.812.294,00**	**2.476.164,86**	**156.809,03**	**434.970,00**	**591.779,03**	**0,00**	**603.900,00**	**7.085.041,34**

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

Tabela 23 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R$)			
	Curto Prazo (2015-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2034)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	0,00	2.190.000,00	0,00	2.190.000,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	0,00	68.500,00	0,00	68.500,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	366.903,75	79.014,37	217.952,75	663.870,86
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	577.500,00	192.399,15	384.798,30	1.154.697,45
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	46.201,81	29.429,38	81.177,84	156.809,03
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	483.278,40	483.278,40	845.737,20	1.812.294,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	208.980,00	85.860,00	140.130,00	434.970,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	142.450,00	150.700,00	310.750,00	603.900,00
Total	**1.825.313,95**	**3.279.181,30**	**1.980.546,09**	**7.085.041,34**

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

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.

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

Objetivos Gerais:

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

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Os índices e parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários, tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. E, como auxílio, também foram analisados os dados disponíveis no SNIS e no Censo IBGE 2010.

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

Atualmente, o município de Rafard possui um atendimento urbano com esgotamento sanitário de 100%. O esgoto coletado não dispõe de tratamento e é lançado *in natura* no Rio Capivari.

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

- Manter o atual patamar de atendimento urbano com o esgotamento sanitário durante todo o período do plano;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2016.

10.1.1. Valores Apurados nas Projeções do Sistema de Esgotamento Sanitário

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

- **Coleta Per Capita:** Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- **Coleta Média:** Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;
- **Vazão de Infiltração:** Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- **Vazões de Esgotos com Infiltração:** Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- **Vazões de Tratamento de Esgotos:** Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados. No caso, como o objetivo é obter as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100% até 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 0,15 l/s/km.

Na Tabela 24 e na Tabela 25 são apresentados os valores apurados nas projeções.

Tabela 24 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA								
		Índice de Coleta (%)	População com Coleta de Esgoto (hab.)	Coleta Per Capita (l/dia/hab.)	Coleta Média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão Infiltração. (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2015	8.321	100,0	8.321	122,40	11,8	48.064	7,2	19,0	21,4	28,4
2016	8.382	100,0	8.382	122,40	11,9	48.136	7,2	19,1	21,5	28,6
2017	8.445	100,0	8.445	122,40	12,0	48.211	7,2	19,2	21,6	28,8
2018	8.508	100,0	8.508	122,40	12,1	48.286	7,2	19,3	21,7	28,9
2019	8.571	100,0	8.571	122,40	12,1	48.360	7,3	19,4	21,8	29,1
2020	8.635	100,0	8.635	122,40	12,2	48.436	7,3	19,5	21,9	29,3
2021	8.696	100,0	8.696	122,40	12,3	48.508	7,3	19,6	22,1	29,5
2022	8.757	100,0	8.757	122,40	12,4	48.580	7,3	19,7	22,2	29,6
2023	8.818	100,0	8.818	122,40	12,5	48.652	7,3	19,8	22,3	29,8
2024	8.879	100,0	8.879	122,40	12,6	48.725	7,3	19,9	22,4	29,9
2025	8.940	100,0	8.940	122,40	12,7	48.797	7,3	20,0	22,5	30,1
2026	8.995	100,0	8.995	122,40	12,7	48.863	7,3	20,1	22,6	30,3
2027	9.051	100,0	9.051	122,40	12,8	48.928	7,3	20,2	22,7	30,4
2028	9.106	100,0	9.106	122,40	12,9	48.994	7,3	20,2	22,8	30,6
2029	9.162	100,0	9.162	122,40	13,0	49.060	7,4	20,3	22,9	30,7
2030	9.217	100,0	9.217	122,40	13,1	49.126	7,4	20,4	23,0	30,9
2031	9.273	100,0	9.273	122,40	13,1	49.192	7,4	20,5	23,1	31,0
2032	9.330	100,0	9.330	122,40	13,2	49.258	7,4	20,6	23,2	31,2
2033	9.386	100,0	9.386	122,40	13,3	49.325	7,4	20,7	23,4	31,3
2034	9.442	100,0	9.442	122,40	13,4	49.392	7,4	20,8	23,5	31,5

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

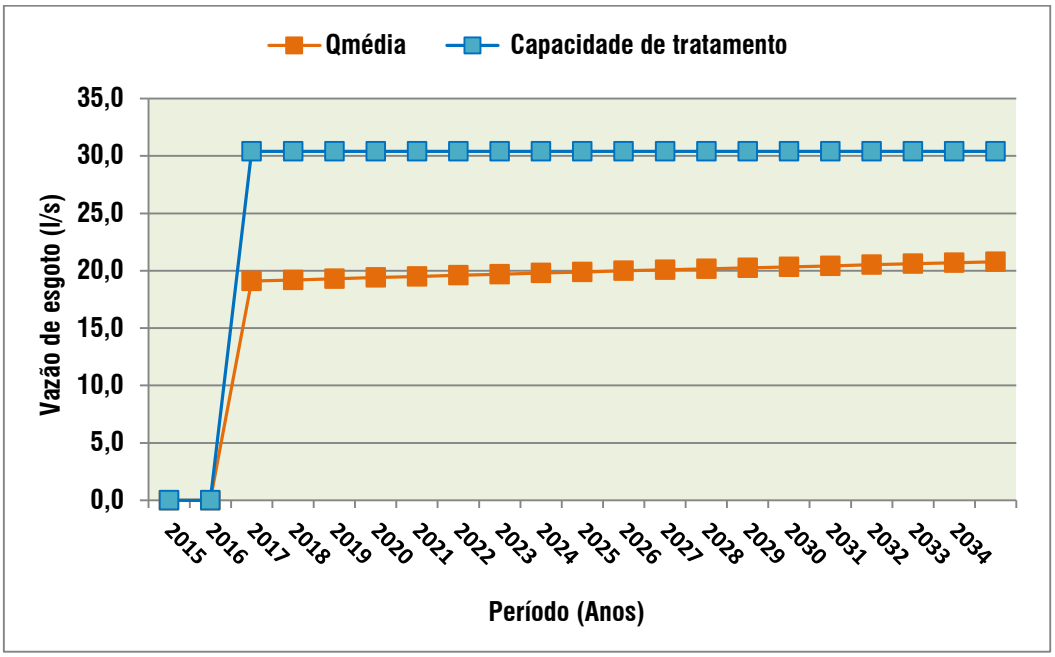
Tabela 25 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População com Coleta de Esgoto (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2015	8.321	8.321	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	8.382	8.382	100,0	8.382	100,0	19,1	21,5	28,6
2017	8.445	8.445	100,0	8.445	100,0	19,2	21,6	28,8
2018	8.508	8.508	100,0	8.508	100,0	19,3	21,7	28,9
2019	8.571	8.571	100,0	8.571	100,0	19,4	21,8	29,1
2020	8.635	8.635	100,0	8.635	100,0	19,5	21,9	29,3
2021	8.696	8.696	100,0	8.696	100,0	19,6	22,1	29,5
2022	8.757	8.757	100,0	8.757	100,0	19,7	22,2	29,6
2023	8.818	8.818	100,0	8.818	100,0	19,8	22,3	29,8
2024	8.879	8.879	100,0	8.879	100,0	19,9	22,4	29,9
2025	8.940	8.940	100,0	8.940	100,0	20,0	22,5	30,1
2026	8.995	8.995	100,0	8.995	100,0	20,1	22,6	30,3
2027	9.051	9.051	100,0	9.051	100,0	20,2	22,7	30,4
2028	9.106	9.106	100,0	9.106	100,0	20,2	22,8	30,6
2029	9.162	9.162	100,0	9.162	100,0	20,3	22,9	30,7
2030	9.217	9.217	100,0	9.217	100,0	20,4	23,0	30,9
2031	9.273	9.273	100,0	9.273	100,0	20,5	23,1	31,0
2032	9.330	9.330	100,0	9.330	100,0	20,6	23,2	31,2
2033	9.386	9.386	100,0	9.386	100,0	20,7	23,4	31,3
2034	9.442	9.442	100,0	9.442	100,0	20,8	23,5	31,5

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

No Gráfico 5 é mostrada a evolução da vazão média e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 5 - Evolução da Vazão Média e da Capacidade de Tratamento.



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

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

Atualmente, o município ainda não dispõe de um sistema de tratamento de esgoto, existindo apenas a estrutura de coleta.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, está em fase final de execução o projeto básico de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) a ser implantada no município.

Abaixo, apresenta-se a Figura 5, a qual ilustra a localização prevista para a ETE.



Fonte: Projeto de Estação de Tratamento de Esgoto. Memorial Descritivo e de Cálculo. Setembro/2014.

Figura 5- Localização Prevista para a ETE.

Os parâmetros básicos adotados para o projeto da ETE são apresentados a seguir:

- População de projeto: 16.500 habitantes;
- Contribuição per capita: 130 l/hab.dia;
- Vazão de esgoto gerado: 2.145 m³/dia;
- Taxa de Infiltração: 0,17 l/s.Km;
- Vazão de Infiltração: 345.168 l/dia;
- Vazão Média: 2.490.168 l/dia;
- Vazão Máxima Diária: 3.333.37 l/dia;
- Vazão Máxima Horária:4.482.302 l/dia;

- Vazão Mínima Diária:1.590.252 l/dia;
- Carga Orgânica Doméstica: 358 mg/l;
- Carga Orgânica Total de Projeto: 500 mg/l.

A ETE projetada é composta pelas seguintes unidades:

- Pré-tratamento: Gradeamento com limpeza manual, Caixa de areia e Calha Parshall;
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEE);
- Reatores Anaeróbios – UASB;
- Biofiltros Aerados Submersos – FAS, com decantadores secundários acoplados;
- Medidor de vazão na saída do sistema;
- Sistema de desinfecção por cloração;
- GeoBag para secagem de lodo.

O projeto estabelece que a ETE deverá ser do tipo modular, composta por 15 módulos, com capacidade de 175,0 m^3/dia cada unidade. Portanto, a capacidade nominal total da ETE é de 2.625,00 m^3/dia (30,4 l/s). A eficiência prevista para o conjunto UASB + FAS é de 92,5% de remoção de DBO.

A produção de lodo será de 10,51 m^3/dia, com teor de sólidos inicial de 0,05 e final de 0,25.

A concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário prevê que todo esgoto coletado seja encaminhado para tratamento na ETE projetada, após sua implantação, inclusive do esgoto gerado no distrito.

11.1.1. Balanço da Carga Orgânica de Esgoto

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

a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
b) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf & Eddy, 1991):
   - 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: .....$CND = CT - CD$

Onde,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita= 54 g/hab.dia;

- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 92,5% em todo o período do plano, a partir da implantação da ETE, prevista para 2016. A concentração de DBO do esgoto bruto foi dotada igual a 500 mg/l, conforme previsto no projeto da ETE.

Os itens apurados foram:

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

Os valores apurados estão indicados na Tabela 26.

Tabela 26 - Balanço da Carga de DBO.

Ano	POTENCIAL DE CARGA DE DBO (Kg/dia)			CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (Kg/dia)		LANÇAMENTO DE DBO (Kg/dia)			REMOÇÂO DO DBO COLETADO PELO SES		Concentração de DBO na ETE (mg//l)	
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado pelo SES	Encaminhado para a ETE	Sem Tratamento	Com Tratamento	Total	(Kg/dia)	(%)	Afluente	Efluente
2015	449	227	676	676	0	676	0	676	0	0,0%	0	0
2016	453	227	679	679	679	0	51	51	628	92,5%	412	31
2017	456	227	683	683	683	0	51	51	632	92,5%	412	31
2018	459	227	686	686	686	0	51	51	635	92,5%	412	31
2019	463	227	690	690	690	0	52	52	638	92,5%	412	31
2020	466	227	693	693	693	0	52	52	641	92,5%	411	31
2021	470	227	696	696	696	0	52	52	644	92,5%	411	31
2022	473	227	700	700	700	0	52	52	647	92,5%	411	31
2023	476	227	703	703	703	0	53	53	650	92,5%	411	31
2024	479	227	706	706	706	0	53	53	653	92,5%	411	31
2025	483	227	710	710	710	0	53	53	656	92,5%	411	31
2026	486	227	713	713	713	0	53	53	659	92,5%	411	31
2027	489	227	716	716	716	0	54	54	662	92,5%	411	31
2028	492	227	719	719	719	0	54	54	665	92,5%	411	31
2029	495	227	722	722	722	0	54	54	667	92,5%	411	31
2030	498	227	725	725	725	0	54	54	670	92,5%	411	31
2031	501	227	728	728	728	0	55	55	673	92,5%	410	31
2032	504	227	731	731	731	0	55	55	676	92,5%	410	31
2033	507	227	734	734	734	0	55	55	679	92,5%	410	31
2034	510	227	737	737	737	0	55	55	681	92,5%	410	31

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

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

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

A análise de cada uma destas situações é apresentada a seguir.

11.2.1. Diretrizes Para o Esgotamento Sanitário da População Rural Dispersa

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

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

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

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

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

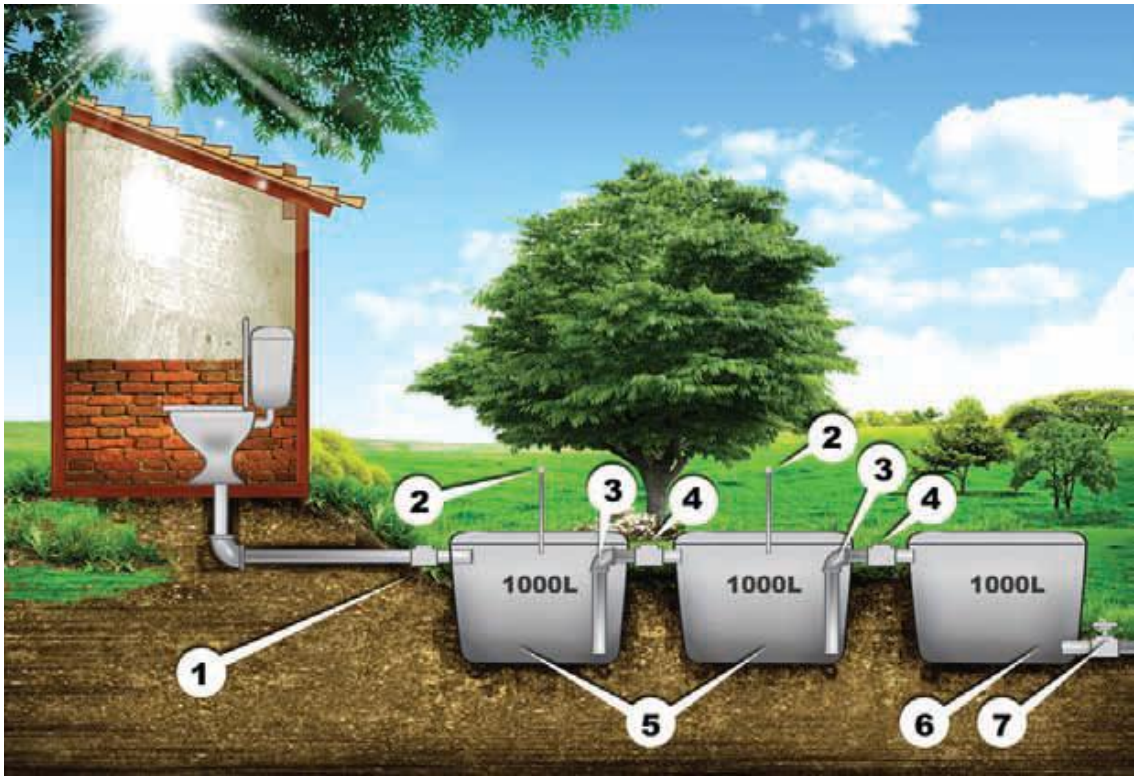
Uma opção que pode ser viável é a utilização da "Fossa Séptica Biodigestora" (FSB), associada ao "Jardim Filtrante", que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

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

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

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R$ 1.500,00 (referência de Março/2013) e a manutenção é bastante simples.

A Figura 6 apresenta um esquema de FSB.



1– Válvula de retenção
2 – Chaminé de alívio (suspiro)
3 – Curva de 90º
4 – "T" de inspeção
5 e 6 – Caixas de 1.000 ml
7 – Registro
Fonte: Banco do Brasil, *apud* Novaes, 2001.

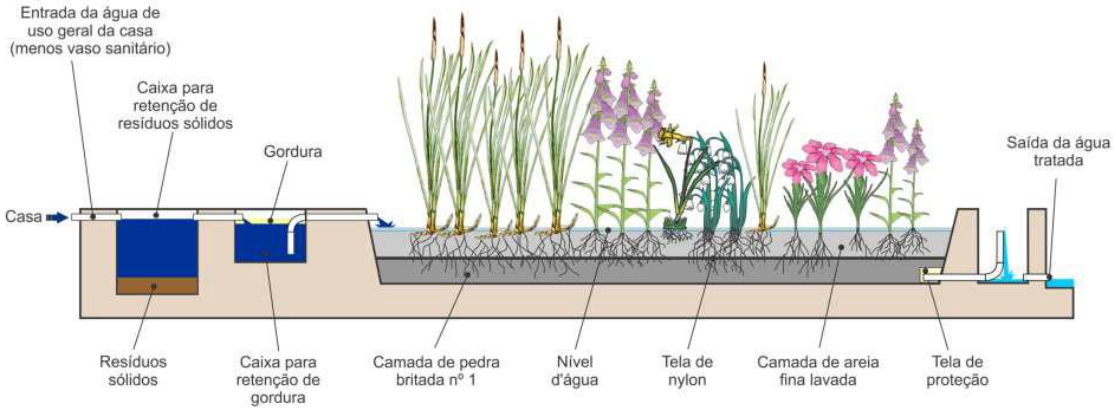
Figura 6 - Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora.

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

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

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m^2 por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

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



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

Figura 7 - Esquema em Corte de um Jardim Filtrante.

11.2.2. Esgotamento Sanitário em Aglomerados Populacionais na Área Rural

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

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

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

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

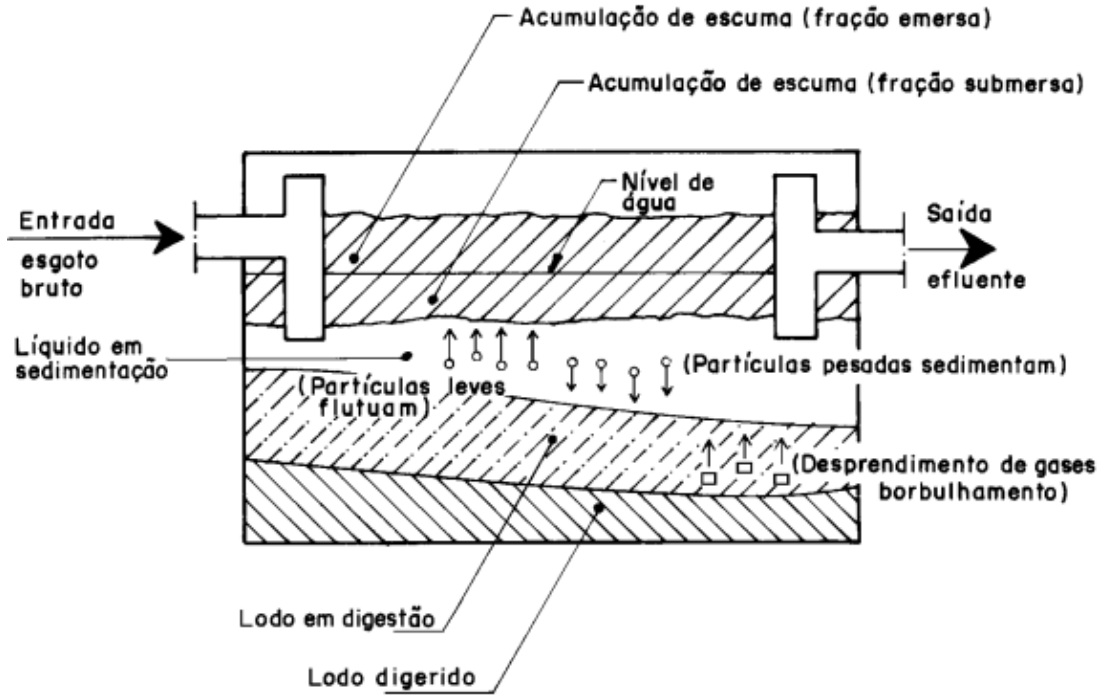
Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso. Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

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

Existem outras possibilidades de tratamento, mas a título de exemplo, ilustram-se apenas duas alternativas:

a) Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforma ilustrado na Figura 8, mostrando-se o funcionamento destes processos de tratamento, no interior de um tanque séptico.



Fonte: NBR 7.229/93.

Figura 8 - Esquema de um tanque séptico.

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

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

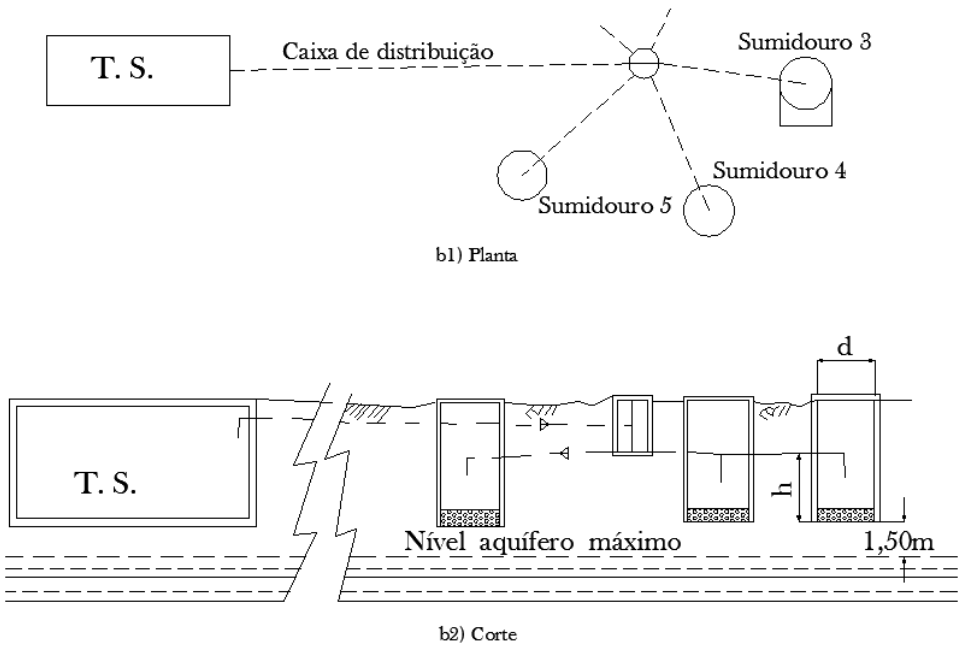
Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

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

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

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

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



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

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

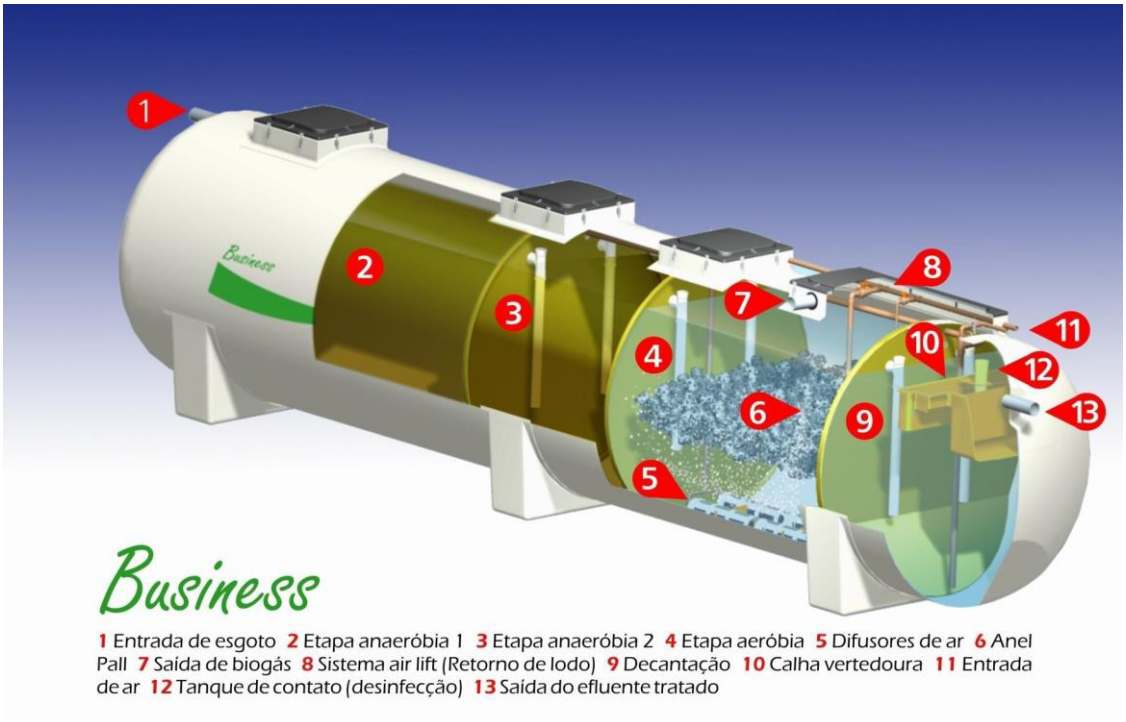
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

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

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

Existem diversos tipos de ETE’s Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Polietileno Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento.

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



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

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

No exemplo indicado na figura acima, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m^3 (4.000 litros/dia) a 20 m^3 (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

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

A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m^2 e 38 m^2.

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

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

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

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

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

11.2.3. Esgotamento Sanitário Proposto para a Zona Rural do Município de Rafard

Conforme levantamento feito pelo IBGE em 2010, 8,4% dos domicílios existentes na zona rural possuíam rede de esgoto, 33,7% tinham fossa séptica e 57,9% tinham disposição em fossas rudimentares (fossas negras) e outros tipos de disposição inadequados, conforme mostra a Tabela 27.

Tabela 27 - Situação do Atendimento com o Esgotamento Sanitário Conforme Censo IBGE 2010.

Atendimento com Esgoto	Domicílios		
	Total	Urbano	Rural
Total	2.616	2.255	261
Rede geral de esgoto ou pluvial	2.228	2.206	22
Fossa Séptica	90	2	88
Fossa Rudimentar	115	4	111
Vala	2	-	2
Rio, lago ou mar	73	40	33
Outro tipo	5	1	4
Não tinham	3	2	1
Atendimento com rede de esgoto (%)	88,9	97,8	8,4
Atendimento com fossa séptica (%)	3,6	0,1	33,7
Outros (inadequados) (%)	7,9	2,1	57,9

Fonte: Censo IBGE, 2010.

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

Para fins de apuração de custos admitiu-se que 50% dos domicílios atualmente existentes na zona rural possuem fossa negra, que demandam a implantação de fossas sépticas biodigestoras (FSB). Haverá então necessidade de se implantar 121 unidades de FSB com um custo total estimado em R$ 199.457,00.

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

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

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

a) Aglomerados Populacionais

Com relação aos aglomerados populacionais existentes na zona rural, conforme apresentado anteriormente existe o caso do Bairro 7 Fogões e da Fazenda Itapeva, que juntos compõem 190 domicílios, cujo sistema de esgotamento sanitário é constituído de rede de coletora que encaminha o esgoto coletado para uma fossa negra coletiva e, a partir desta, um caminhão limpa fossa retira o esgoto acumulado e o encaminha *in natura* ao Rio Capivari.

Apesar dos bairros possuirem rede de água, a utilização de fossa negra para a disposição final dos esgotos coletados, não se apresenta como uma solução adequada em face aos problemas causados ao aquífero subterrâneo, conforme anteriormente relatado.

Deste modo, propõe-se a substituição da fossa negra por um Tanque Séptico ou uma ETE compacta.

Para fins de apuração dos investimentos futuros necessários para a ampliação do sistema em função do crescimento da demanda e adequação da disposição final dos esgotos coletados foram admitidas as seguintes hipóteses:

- Geração per capita de esgoto: 100 l/hab. Dia;
- Infiltração na rede: 0,0015 l/s por domicílio;
- Processo de tratamento: ETE Compacta.

Os demais parâmetros são idênticos aos adotados para o sistema de abastecimento de água.

Com base nestes parâmetros, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 - Necessidades Futuras Previstas para o SES das Comunidades Rurais.

Comunidades Rurais	ETE Compacta		Rede de Esgoto (m)	Lig. de Esgoto (unid.)
	(l/dia)	População		
Bairro 7 Fogões	0,61	333	3.646	243
Fazenda Itapeva	0,68	370	4.047	270

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

Para o atendimento das necessidades acima apresentadas, serão necessários investimentos, conforme apresentado na Tabela 29.

Tabela 29 - Investimentos Futuros Previstos para o SES das Comunidades Rurais.

Aglomerado Rural	ETE Compacta (R$)	Rede de Esgoto (R$)	Lig. de Esgoto (R$)	Total (R$)
Bairro 7 Fogões	466.265,75	984.340,20	42.533,22	1.493.139,16
Fazenda Itapeva	517.736,64	1.092.738,14	47.217,08	1.657.691,86

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

11.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

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

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

a) Tratamento de Esgoto

Com base na capacidade do tratamento da ETE a ser implantada e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento de 30,4 l/s, e, como mostra a Tabela 30, esta vazão supre as necessidades do horizonte estabelecido.

Tabela 30 - Implantação do Tratamento de Esgoto.

Ano	População Atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)				
		Existente	Necessidade	Saldo	Desativar	Implantar
2015	0	0,0	19,0	-19,0	0,0	0,0
2016	8.382	30,4	19,1	11,3	0,0	30,4
2017	8.445	30,4	19,2	11,2	0,0	0,0
2018	8.508	30,4	19,3	11,1	0,0	0,0
2019	8.571	30,4	19,4	11,0	0,0	0,0
2020	8.635	30,4	19,5	10,9	0,0	0,0
2021	8.696	30,4	19,6	10,8	0,0	0,0
2022	8.757	30,4	19,7	10,7	0,0	0,0
2023	8.818	30,4	19,8	10,6	0,0	0,0
2024	8.879	30,4	19,9	10,5	0,0	0,0
2025	8.940	30,4	20,0	10,4	0,0	0,0
2026	8.995	30,4	20,1	10,3	0,0	0,0
2027	9.051	30,4	20,2	10,2	0,0	0,0
2028	9.106	30,4	20,2	10,2	0,0	0,0
2029	9.162	30,4	20,3	10,1	0,0	0,0
2030	9.217	30,4	20,4	10,0	0,0	0,0
2031	9.273	30,4	20,5	9,9	0,0	0,0
2032	9.330	30,4	20,6	9,8	0,0	0,0
2033	9.386	30,4	20,7	9,7	0,0	0,0
2034	9.442	30,4	20,8	9,6	0,0	0,0

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

b) Sistema de Coleta de Esgoto

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

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

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

c) Ampliação das Ligações de Esgoto

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

- Densidade domiciliar: 3,42;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 100 %;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1 economia por ligação.

A Tabela 31 demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 31 - 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.)
2015	16	16	16	2.574
2016	18	18	18	2.592
2017	19	19	19	2.610
2018	18	18	18	2.629
2019	18	18	18	2.647
2020	19	19	19	2.666
2021	18	18	18	2.683
2022	18	18	18	2.701
2023	18	18	18	2.719
2024	18	18	18	2.737
2025	18	18	18	2.755
2026	16	16	16	2.771
2027	16	16	16	2.787
2028	16	16	16	2.803
2029	16	16	16	2.820
2030	16	16	16	2.836
2031	16	16	16	2.852
2032	16	16	16	2.869
2033	16	16	16	2.885
2034	17	17	17	2.902

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

d) Ampliação da Rede Coletora de Esgoto

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

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, assim, na área já urbanizada, onde já existe rede, haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;
- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

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

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

A Tabela 32 apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 32 - 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)
2015	212	64	48.212	48.064
2016	242	73	48.454	48.136
2017	251	75	48.705	48.211
2018	248	74	48.953	48.286
2019	249	75	49.201	48.360
2020	253	76	49.455	48.436
2021	239	72	49.694	48.508
2022	240	72	49.934	48.580
2023	241	72	50.174	48.652
2024	241	72	50.416	48.725
2025	242	73	50.658	48.797
2026	218	65	50.875	48.863
2027	218	65	51.094	48.928
2028	219	66	51.313	48.994
2029	220	66	51.532	49.060
2030	220	66	51.752	49.126
2031	221	66	51.973	49.192
2032	221	66	52.195	49.258
2033	222	67	52.417	49.325
2034	223	67	52.640	49.392

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

e) Necessidades de Substituições no Sistema de Esgotamento Sanitário

A fim de manter a qualidade das instalações de coleta de esgoto, ao longo do período do plano, foram previstas substituições periódicas de ligações domiciliares e redes coletoras de esgoto. Em virtude das eventuais rupturas e extravasamentos de esgotos em pontos críticos, definiu-se taxa mínimas de substituição, conforme apresentado na Tabela 33:

- Substituição de 0,25% ao ano, das ligações domiciliares de esgoto no período de 2015 a 2034;
- Substituição de 0,10% ao ano, da rede coletora de esgoto no período de 2015 a 2034.

Tabela 33 - Substituições do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ano	Ligações de Esgoto		Rede de Esgoto	
	Existentes (un)	A Substituir (un)	Existente (m)	A Substituir (m)
2015	2.574	6	48.064	48
2016	2.592	6	48.136	48
2017	2.610	7	48.211	48
2018	2.629	7	48.286	48
2019	2.647	7	48.360	48
2020	2.666	7	48.436	48
2021	2.683	7	48.508	49
2022	2.701	7	48.580	49
2023	2.719	7	48.652	49
2024	2.737	7	48.725	49
2025	2.755	7	48.797	49
2026	2.771	7	48.863	49
2027	2.787	7	48.928	49
2028	2.803	7	48.994	49
2029	2.820	7	49.060	49
2030	2.836	7	49.126	49
2031	2.852	7	49.192	49
2032	2.869	7	49.258	49
2033	2.885	7	49.325	49
2034	2.902	7	49.392	49

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

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

12.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES

12.1.1. Tratamento de Esgoto

Os custos apurados para os sistemas de transporte e tratamento dos esgotos são apresentados na Tabela 34.

Tabela 34 - 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$
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	3.498.000,00
2017	0,00	0,00	700.000,00	0,00	700.000,00	0,00
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2027	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2028	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2029	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2031	192.399,15	0,00	0,00	0,00	192.399,15	0,00
2032	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2033	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2034	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**769.596,60**	**0,00**	**700.000,00**	**0,00**	**1.469.596,60**	**3.498.000,00**

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

12.1.2. Rede e Ligações de Esgoto

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

- Considerou as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de esgoto demandará novas redes públicas de esgoto, após a universalização atendimento com esgotamento sanitário;

Os custos apurados para estão discriminados apresentados no item seguinte.

12.1.3. Cronograma Geral dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 35 e na Tabela 36 são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 35 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistemas de Esgotamento Sanitário.

ANO	TRANSPORTE	TRATAMENTO Ampliação	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO			TOTAL GERAL
			Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
2015	0,00	0,00	29.535,26	22.325,76	51.861,02	6.469,19	2.475,60	8.944,79	60.805,81
2016	192.399,15	3.498.000,00	33.821,41	22.325,76	56.147,17	7.408,00	2.475,60	9.883,60	3.756.429,92
2017	700.000,00	0,00	34.989,73	22.325,76	57.315,49	7.663,90	2.888,20	10.552,10	767.867,59
2018	0,00	0,00	34.585,93	22.325,76	56.911,69	7.575,45	2.888,20	10.463,65	67.375,34
2019	0,00	0,00	34.706,17	22.325,76	57.031,93	7.601,79	2.888,20	10.489,99	67.521,92
2020	0,00	0,00	35.356,32	22.325,76	57.682,08	7.744,19	2.888,20	10.632,39	68.314,47
2021	192.399,15	0,00	33.354,01	22.790,88	56.144,89	7.305,62	2.888,20	10.193,82	258.737,86
2022	0,00	0,00	33.465,45	22.790,88	56.256,33	7.330,03	2.888,20	10.218,23	66.474,57
2023	0,00	0,00	33.576,90	22.790,88	56.367,78	7.354,44	2.888,20	10.242,64	66.610,42
2024	0,00	0,00	33.688,34	22.790,88	56.479,22	7.378,85	2.888,20	10.267,05	66.746,27
2025	0,00	0,00	33.799,78	22.790,88	56.590,66	7.403,26	2.888,20	10.291,46	66.882,12
2026	192.399,15	0,00	30.355,80	22.790,88	53.146,68	6.648,92	2.888,20	9.537,12	255.082,94
2027	0,00	0,00	30.447,88	22.790,88	53.238,76	6.669,09	2.888,20	9.557,29	62.796,05
2028	0,00	0,00	30.539,97	22.790,88	53.330,85	6.689,26	2.888,20	9.577,46	62.908,30
2029	0,00	0,00	30.632,06	22.790,88	53.422,94	6.709,43	2.888,20	9.597,63	63.020,56
2030	0,00	0,00	30.724,14	22.790,88	53.515,02	6.729,60	2.888,20	9.617,80	63.132,82
2031	192.399,15	0,00	30.815,84	22.790,88	53.606,72	6.749,68	2.888,20	9.637,88	255.643,75
2032	0,00	0,00	30.907,13	22.790,88	53.698,01	6.769,68	2.888,20	9.657,88	63.355,89
2033	0,00	0,00	30.998,02	22.790,88	53.788,90	6.789,58	2.888,20	9.677,78	63.466,69
2034	0,00	0,00	31.088,50	22.790,88	53.879,38	6.809,40	2.888,20	9.697,60	63.576,99
Total	**1.469.596,60**	**3.498.000,00**	**647.388,64**	**453.026,88**	**1.100.415,52**	**141.799,36**	**56.938,80**	**198.738,16**	**6.266.750,28**

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

Tabela 36 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R$)			
	Curto Prazo (2015-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2034)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	892.399,15	192.399,15	384.798,30	1.469.596,60
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	3.498.000,00	0,00	0,00	3.498.000,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	132.932,33	136.881,95	377.574,36	647.388,64
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	29.116,54	29.981,64	82.701,17	141.799,36
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	89.303,04	90.233,28	273.490,56	453.026,88
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	10.727,60	11.552,80	34.658,40	56.938,80
Total	**4.652.478,67**	**461.048,82**	**1.153.222,79**	**6.266.750,28**

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

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

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

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

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

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

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

13.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO

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

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

a) Estudos e Projetos

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

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

b) Redução e Controle de Perdas

b.1) Diretrizes Gerais

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando 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 agora a implantação de modelos de "caça fraude" e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possa apurar os volumes perdidos por vazamentos.

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

- **Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis**

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

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

O Programa de Macromedição é uma atividade indispensável para o controle e gerenciamento das perdas de água, devendo, portanto, os equipamentos serem instalados à curto prazo.

A instalação de medidores nas saídas da captação, da estação de tratamento de água, entrada e saída de reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle (DMC) e em determinados pontos de distribuição de água na cidade, é uma necessidade de curto prazo, que permitirá o controle operacional do sistema e,

proporcionará o conhecimento das vazões produzidas, juntamente com o conhecimento dos volumes efetivamente consumidos (micromedidos).

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

- **Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental**

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

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

- **Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção**

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

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

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

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

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

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

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

Na situação atual, o índice de perdas totais do município de Rafard é igual a 35,74%, enquanto que o de perdas físicas é igual a 22,71%. No plano diretor foi estabelecida como meta de redução atingir o índice de perdas no sistema de abastecimento de água igual a 20% no prazo de 20 anos, bem como um índice de perda financeira igual a 15%.

De forma geral o PDCP propõe as seguintes ações prioritárias:

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

Também foram previstas ações complementares tais como:

- Implantação de sistemas que visam redução do consumo energético;
- Elaboração das outorgas das captações;
- Realização de modelagem matemática com software de simulação hidráulica;
- Realização de modelagem matemática com software de simulação hidráulica.

Para o presente PMSB, propôs-se algumas modificações na metodologia de implantação, proposta no PDCP, de modo a se compatibilizar com as ações propostas do plano de saneamento, sem, entretanto, ferir os aspectos fundamentais do mesmo. Este novo arranjo comporá o Programa de Redução e Controle de Perdas do município de Rafard. Neste sentido, as ações propostas no PDCP foram agrupadas em 7 projetos, conforme descrito a seguir:

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

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

Os custos referentes à reforma de reservatórios, manutenção nos poços e conjuntos motor-bombas existentes nas captações de água bruta e tratada também previstos no PDCP, foram considerados no "Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário", que é um dos programas de gestão previstos no PMSB.

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

P1 - Projeto de Setorização da Rede de distribuição

Um projeto de setorização tem a finalidade de controlar as pressões na rede de abastecimento, evitando pressões altas (>50 mca) que proporcionam maiores índices de vazamentos não visíveis, bem como, evitar também pressões baixas (<10mca), contribuindo para que a água consiga abastecer as residências.

O projeto de setorização do município de Rafard prevê a implantação de 5 setores, conforme descrito na Tabela 37.

Tabela 37 - Setores de Abastecimento de Água do Projeto de Setorização.

Setor	Subsetor	Descrição	Bairros	N° de Ligações
1	1A	Setor 1 – Caixa do Meio Setor 1 A – Caixa do Meio VRP-1	Parte do Centro	1050
2		Central Elevado	Jardim Ana; Conj. Hab. João Castela; Jardim Cidade Alta; Conj. Hab. Manoel Moreira	794
3	3A e 3B	Setor 3 – Central Apoiado Setor 3A - Central Apoiado VRP-2 Setor 3B – Central Apoiado VRP-3	Parte do Centro; Conj. Hab. Maria Thereza Aprilante Gimenez	732
4		Setor 4 – Distrito Industrial	Distrito Industrial	40
5		Setor 5 – Sete Fogões	Sete Fogões	78
Total				**2694**

Fonte: PDCP Rafard, 2015.

Os setores que necessitarão de adequações estruturais são os setores 1 e 2, 3 e 3 A, conforme resumido a seguir:

- Setor 1: Implantação de uma válvula redutora de pressão (VRP) de 75 mm;
- Setor 2: Execução de interligações na rede;
- Setor 3: Execução de interligações na rede;
- Setor 3 A: Implantação de uma válvula redutora de pressão (VRP) de 100 mm.

Também foi prevista a implantação de uma adutora de recalque do poço Leopoldina, em material de PVC, com diâmetro de 100 mm, e extensão de 1.326 metros.

Quanto à reservação, todos os setores têm capacidade atual superior às necessidades, não havendo, portanto, necessidade de ampliação.

Entretanto, prevê-se a implantação de um novo reservatório elevado, com volume de 10 m³, para atendimento de um setor isolado denominado setor 6.

P2 - Projeto de Macromedição

O objetivo do projeto é a instalação de 8 macromedidores de vazão, distribuídos nos recalques dos poços e nos reservatórios setoriais. Os macromedidores selecionados foram do Tipo Ultrassônico Flangeado, conforme indicado na Tabela 38.

Tabela 38 - Medidores de Vazão Selecionados.

Equipamento	Diâmetro (mm)	Local
Medidor de Vazão Tipo Ultrassônico Flangeado (MM)	100	Recalque do Poço 01
	50	Recalque do Poço 02
	100	Recalque do Poço 03
	100	Recalque do Poço 04
	100	Recalque do Poço 05
	100	Recalque do Poço 06
	50	Recalque do Poço Sete Fogões
	50	Saída do Reservatório Sete Fogões
	50	Recalque do Poço Fazenda Leopoldina
	100	Saída do Reservatório Fazenda Leopoldina
	50	Recalque do Poço Distrito Industrial
	50	Saída 01 do Reservatório Distrito Industrial
	75	Saída 02 do Reservatório Distrito Industrial
	200	Saída 01 do Reservatório Caixa do Meio
	200	Saída 02 do Reservatório Caixa do Meio
	200	Saída do Reservatório Central Elevado
	100	Saída da Bomba do Reservatório Caixa do Meio para o Reservatório Central Metálico
	200	Saída da Bomba do Reservatório Caixa Mãe para o Reservatório Caixa do Meio
	150	Saída da Bomba do Reservatório Central Apoiado para o Reservatório Central Elevado

Fonte: PDCP Rafard, 2015.

P3 - Projeto de Automação e Controle do SAA

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

Deste modo, o projeto terá a finalidade de monitorar os volumes e vazões de água produzidos e distribuídos para a rede de abastecimento, além de realizar o monitoramento dos níveis dos reservatórios com o auxílio da telemetria e automação. Serão implantadas estações remotas, cujos dados coletados serão enviados via remota, por telemetria, para uma central de comando operacional (CCO), a ser implantada. As principais ações previstas são:

- Medição de Vazão através de Macromedidores: Instalação de 8 medidores de vazão ultrassônicos flangeados;
- Medição de Nível de Reservatórios: Implantação de 7 medidores de nível tipo sensor de nível hidrostático;
- Estações Remotas: Implantação de 15 unidades;
- Status de bombas (indica ligada/desligada): a definir;
- Status de poços (indica ligada/desligada): 04 pontos;
- Controle de medição de vazão Medidor: 8 pontos;
- Controle de medição de nível Medidor: 7 pontos;
- Implantação da CCO (Centro de Controle da Operação) incluindo software para supervisionar e controlar os parâmetros de vazão, pressão, níveis e status de bombas nas unidades remotas;
- Instalação e montagem da telemetria com transmissor de dados até a Central de Comando Operacional (CCO).

Na Tabela 39 são apresentados os pontos de medição de vazão, medição de nível e as estações remotas previstas.

Tabela 39 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas.

Equipamento	Código	Local
Medição de Vazão	MM-1	Recalque do Poço 01
	MM-2	Recalque do Poço 02
	MM-3	Recalque do Poço 03
	MM-4	Recalque do Poço 04
	MM-5	Recalque do Poço 05
	MM-6	Recalque do Poço 06
	MM-7	Recalque do Poço Sete Fogões
	MM-8	Saída do Reservatório Sete Fogões
	MM-9	Recalque do Poço Fazenda Leopoldina
	MM-10	Saída do Reservatório Fazenda Leopoldina
	MM-11	Recalque do Poço Distrito Industrial
	MM-12	Saída 01 do Reservatório Distrito Industrial
	MM-13	Saída 02 do Reservatório Distrito Industrial
	MM-14	Saída 01 do Reservatório Caixa do Meio
	MM-15	Saída 02 do Reservatório Caixa do Meio
	MM-16	Saída do Reservatório Central Elevado
	MM-17	Saída da Bomba do Reservatório Caixa do Meio para o Reservatório Central Metálico
	MM-18	Saída da Bomba do Reservatório Caixa Mãe para o Reservatório Caixa do Meio

Tabela 39 - Pontos Medição de Vazão, Nível e Estações Remotas (Continuação).

	MM-19	Saída da Bomba do Reservatório Central Apoiado para o Reservatório Central Elevado
Medição de Nível de Reservatórios	MN-1	Reservatório Elevado Central
	MN-2	Reservatório Apoiado Central
	MN-3	Reservatório Apoiado Fazenda Leopoldina
	MN-4	Reservatório Apoiado Caixa do Meio
	MN-5	Reservatório Enterrado Caixa Mãe
	MN-6	Reservatório Enterrado Distrito Industrial
	MN-7	Reservatório Apoiado Sete Fogões
Medição de Pressão		A definir
Transmissão de Dados	ER 01	ER 01
	ER 02	ER 02
	ER 03	Reservatório Fazenda Leopoldina
	ER 04	Poço Sete Fogões
Transmissão de Dados	ER 05	Distrito Industrial
	ER 06	Reservatório Sete Fogões
	ER 07	Caixa do Meio
	ER 08	P01
	ER 09	Caixa Mãe
	ER 10	P02
	ER 11	P03
	ER 12	P04
	ER 13	P05
	ER 14	P06
	ER 15	Junta a CCO

Fonte: PDCP Rafard, 2015.

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

P4 - Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis

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

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

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

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

- 01 veículos tipo van ou kombi;
- 01 medidores de vazão tipo ultrassom;
- 01 notebooks;
- 02 hastes de escuta de 1.500 mm;
- 01 barras de perfuração;
- 01geofone eletrônico;
- 01 locadores de massa metálica;
- 01 locadores de tubulações metálicas;
- 01correlacionador de ruídos; e
- 04 registradores tipo *data-logger's* de pressão.

A prefeitura poderá optar por fazer um primeiro lote de pesquisas através da contratação de uma empresa especializada, com acompanhamento da equipe própria, fazendo deste evento uma parte do treinamento previsto.

Como a pesquisa de vazamentos não visíveis deve ser uma tarefa contínua, futuras pesquisas poderão ser feitas pela equipe da prefeitura, já que foi previsto a compra dos equipamentos.

Deve fazer parte do trabalho de pesquisa de vazamento, a identificação de fraudes (ligações clandestinas), visando a redução das perdas aparentes.

P5-Projeto de Readequação do Setor Comercial

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

Entre as ações previstas no projeto podem se destacar:

- Pesquisa de vazamento visando localizar as fraudes (ligações clandestinas);
- Substituição dos hidrômetros mais antigos do sistema de distribuição de água. Conforme já apresentado esta ação consta do Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- Atualização do software de gerenciamento comercial, incluindo melhorias que permitam criar ferramentas de controle dos usuários;
- Implantação do cadastro das redes, ligações e usuários em base SIG (Sistema de Informação Geográfica;
- Diagnóstico do parque de hidrômetros e descrição de ações de melhorias;

- Elaboração de relação de hidrômetros com anomalias do tipo: mal dimensionado, quebrado, parado, embaçado, fraudado e possíveis ligações clandestinas;
- Estudos para melhoria da gestão da micromedição: dimensionamento/troca, correção de hidrômetros inclinados, análise de consumos baixos, instalação de lacres e caixas de proteção padrão, dentre outras;
- Elaboração de algorítimos para gerenciar e otimizar as informações da micromedição;
- Redimensionamento de medidores em grandes consumidores;
- Estudos e novas tecnologias aplicadas à medição de vazão;
- Identificação e readequação das categorias dos consumidores;
- Identificação dos percentuais de adequação dos hidrômetros, otimizando o faturamento, coletando informações e consequentemente reduzindo as perdas não faturadas;
- Adequação dos hidrômetros às suas respectivas faixas de trabalho;
- Procedimentos para gerenciamento da micromedição e treinamento dos funcionários dos departamentos envolvidos, na sistemática de trabalho;
- Criação do cargo de analista comercial, que terá a função de analisar os dados propostos neste trabalho, bem como ser responsável por administrar as metas a serem estabelecidas;
- Treinamento para os funcionários do setor comercial, bem como para os leituristas, mostrando para estes que as suas funções são essenciais para a sustentabilidade do processo de captar, tratar e distribuir a água para a população;
- Implantação de sistema de telefonia (0800), onde deve ser incentivada a denúncia de fraudes e ligações clandestinas e etc.

P6- Projeto de Manutenção dos Reservatórios

O projeto prevê a elaboração de um estudo contendo o diagnóstico estrutural dos reservatórios e ETA: várias estruturas que armazenam água, seja de concreto armado ou de metal, devem passar por manutenções ao longo do tempo, pois tendem a apresentar fissuras e consequentes perdas físicas. Nas estruturas de concreto armado, deve-se atentar aos reservatórios semi-enterrados, pois qualquer movimento no solo pode provocar fissuras na estrutura e o vazamento infiltrar no solo. Também deve-se atentar para o sistema de impermeabilização das estruturas de concreto armado, sendo que estas tendem a estar comprometidas com o passar do tempo. Nas estruturas metálicas, deve-se atentar ao revestimento interno (pintura) dos reservatórios, pois o aço em contato com a água pode apresentar corrosões, tendendo a diminuir a espessura do aço, comprometendo a sua função estrutural, até que apareça furos na estrutura.

Conforme já relatado, os custos referentes à realização das manutenções propriamente ditas foram considerados embutidos no “Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário”.

P7 – Projeto de Treinamento dos Funcionários do SAA

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

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

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

P8- Projeto de Ações Complementares

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

- Visando reduzir as perdas financeiras (redução do consumo de energia), estão sendo propostas as seguintes ações:
    - Implantação dos inversores de frequência nas elevatórias de água bruta e tratada;
    - Realização das manutenções nos poços e conjuntos motor-bombas existentes nas captações de água bruta e tratada.
- Realização do levantamento topográfico na área urbana do município: como o sistema de distribuição de água depende diretamente da topografia da área de abastecimento, recomenda-se que o levantamento topográfico do município seja realizado com equipamentos de topografia avançados, tais como Estação Total e GPS de alta precisão. Destaca-se que o plano diretor executou os projetos através das curvas de níveis gerados pelas imagens de satélites do Google Earth, sendo que este levantamento não possui uma exatidão para nível de projeto executivo;
- Elaboração das outorgas das captações: para que o município possa obter recursos junto a órgãos responsáveis por financiamentos, as outorgas devem existir e estarem regularizadas;
- Realização da modelagem matemática com software de simulação hidráulica: com esta ferramenta implantada, os gestores do sistema de distribuição de água poderão realizar diagnósticos com o objetivo de encontrar discrepâncias antes não identificadas, como por exemplo, interligação de uma rede que o cadastro não informava, ou um grau de corrosão acentuado em uma tubulação que provoca maiores perdas de cargas;
- Implantar o cadastro das redes, ligações e usuários em base SIG (Sistema de Informação Geográfica): com este sistema implantado, será possível gerenciar com maior precisão o sistema de distribuição, incluindo também a gestão do comercial, pois será possível integrar informações como por exemplo área construída do imóvel com o seu consumo, ou se o imóvel possui piscina e verificar o consumo;
- Realização de serviços para monitorar os perfis de consumo de diferentes usuários (residencial, comercial e industrial): com este estudo será possível dimensionar adequadamente os micromedidores, tendo desta forma, maior retorno de faturamento pois a medição estará mais precisa.

Na Tabela 40 são apresentados o orçamento e o cronograma de implantação dos projetos que compõem Programa de Redução e Controle de Perdas.

Tabela 40 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas.

Projetos	Item	Atividades	Valor (R$)	Ano de Implantação
P1- Projeto de Setorização do SAA	1	**Implantação da Setorização da Rede de Distribuição em Zonas de Pressão**		
	1.1	Elaboração dos projetos da fundação dos reservatórios a serem implantados	10.000,00	2.016
	1.2	Elaboração dos projetos mecânicos dos reservatórios metálicos a serem implantados	11.000,00	
	1.3	Implantação física dos setores de distribuição	686.597,99	2.017
	1.4	Realização de serviços de estanqueidade dos setores a serem implantados	30.000,00	
		Total do Projeto P1	**737.597,99**	
P2- Projeto de Macromediçao	1	**Implantação do projeto de macromedidores de vazão**		
	1.1	Instalação de macromedidores de vazão tipo ultrassônico flangeados	557.063,76	2017
		Total do Projeto P2	**557.063,76**	
P3- Projeto de Automação e Controle do SAA	1	**Implantação de medições de vazão e nível, incluindo a telemetria das informações**		
	1.1	Instalação dos macromedidores de níveis	51.572,00	2.017
	1.2	Implantação do sistema de telemetria, incluindo a implantação da Central de Comando Operacional	723.450,00	
		Subtotal 1	**775.022,00**	
	2	**Implantação do sistema de monitoramento das pressões na rede de distribuição através de sensores de pressão incluindo a transmissão destes dados via telemetria**		
	2.1	Fornecimento e instalação dos sensores de pressão na rede de distribuição	120.000,00	2.018
	2.2	Implantação do sistema de telemetria dos dados de pressão monitorados até a CCO	480.000,00	
		Subtotal 2	**600.000,00**	
		Total do Projeto P3	**1.375.022,00**	
P4- Projeto de Pesquisa de Vazamento Não Visível	**1**	**Implantação de Pesquisa de Vazamento não visível**		
	1.1	Aquisição dos materiais e equipamentos necessários para realização de pesquisa de vazamento não visível	143.949,00	2.016
	1.2	Contratação de uma empresa especializada para realizar pesquisa de vazamento não visível	22.403,50	
		Total do Projeto P4	**166.352,50**	
P5- Projeto de Adequação do Setor Comercial	1	**Readequação do setor comercial**		
	1.1	Substituição dos hidrômetros mais antigos do sistema de distribuição de água	(*)	
	1.2	Realização de serviços para monitorar os perfis de consumo de diferentes usuários (residencial, comercial e industrial)	25.000,00	2.016
	1.3	Atualização do software de gerenciamento comercial, incluindo melhorias que permitam criar ferramentas de controle dos usuários	120.000,00	
	1.4	Implantar o cadastro das redes, ligações e usuários em base SIG (Sistema de Informação Geográfica)	300.000,00	2.017

Tabela 40 - Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas (Continuação).

		Total do Projeto P5	**445.000,00**	
P6- projeto de Manutenção dos Reservatórios	**1**	**Manutenção dos reservatórios**		
	1.1	Contratação de estudos contendo diagnóstico estrutural e dos revestimentos dos reservatórios e ETAs, visando a redução dos vazamentos existentes, bem como prevenção de novas fissuras futuras	45.000,00	2.016
	1.2	Reforma dos reservatórios metálicos	**	2.017
	13	Reforma dos reservatórios de concreto armado	**	
		Total do Projeto P6	**45.000,00**	
P7- Projeto de Treinamento dos Funcionários do SAA	**1**	**Treinamentos dos funcionários do serviço de abastecimento de água**		
	1.1	Treinamento dos funcionários do departamento de manutenção de redes	5.000,00	2.016
	1.2	Treinamento dos funcionários do departamento de gestão comercial	5.000,00	
	1.3	Treinamento dos funcionários responsáveis pela eletromecânica	5.000,00	
	1.4	Treinamento dos funcionários responsáveis pelo gerenciamento da Central de Comando Operacional	5.000,00	
	1.5	Treinamento dos funcionários responsáveis pelo cadastro e projetos	5.000,00	
	1.6	Treinamento dos funcionários responsáveis pelos serviços de pesquisa de vazamento não visível	5.000,00	
		Total do Projeto P7	**30.000,00**	
P8- Projeto de Ações Complementares	**1**	**Implantação de sistemas que visam redução do consumo energético**		
	1.1	Elaboração de projetos elétricos contendo inversores de frequência nas elevatórias de água bruta e tratada	57.000,00	2.018
	1.2	Implantação dos inversores de frequência nas elevatórias de água bruta e tratada	280.500,00	
		Subtotal 1	**337.500,00**	
	2	**Elaboração das outorgas das captações**		
	2.1	Contratação de uma empresa especializada para realizar o processo de outorga dos poços e captações	22.403,50	2.016
	2.2	Realização de pequenas obras (ex: readequar a laje sanitária, implantar tubete para medição de nível, cercar o local do poço...)	**	
		Subtotal 2	**22.403,50**	
	3	**Realização das manutenções nos poços e conjuntos motor-bombas**		
	3.1	Contratação de empresa especializada para realizar a manutenção dos equipamentos de recalque, bem como de limpeza dos poços	61.200,00	2017
		Subtotal 3	**61.200,00**	
	4	**Realização de modelagem matemática com software de simulação hidráulica**		
	4.1	Contratação de uma empresa especializada em modelagem hidráulica em sistema de abastecimento de água	140.000,00	2.016

Tabela 40- Cronograma e Custos de Implantação dos Projetos do Programa de Controle e Redução de Perdas (Continuação).

		Subtotal 4	**140.000,00**	
	5	**Realização de levantamento topográfico na área urbana do município**		
	5.1	Contratação de uma empresa especializada em topografia	50.000,00	2.017
		Subtotal 5	**50.000,00**	
		Total do Projeto P8	**611.103,50**	
	Total		**3.967.139,75**	

Fonte: PDCP Rafard, 2015.

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

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

c) Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

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

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

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

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

e) Construção de Modelo Hidráulico

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

O modelo hidráulico objetiva a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc. Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais pra 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.

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

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

h) Programas Gerenciais

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

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

No Quadro 4 são apresentados as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 4 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R$)
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	2015 e 2029	20.910,05
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2015 e 2029	17.880,96
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2015 a 2034	**
Programa de Redução e Controle de Perdas	2015 a 2034	3.967.139,75
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2015 a 2034	353.479,40
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2016 e 2017	**
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2015	138.411,41
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2015	196.000,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas e etc.)	2015 e 2025	79.600,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2015 a 2034	**
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2016	**
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2015 a 2034	625.596,93
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2015 a 2034	**
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2015 a 2034	43.366,55
Outros Programas	2015 a 2034	544.238,51
Total		**5.986.623,56**

** Incluso no Plano de Perdas.

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

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

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

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

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

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

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados Quadro 5.

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

PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO - SAA e SES	
PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA	**Valor (R$)**
Investimento na ampliação da capacidade de produção	2.190.000,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	68.500,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	663.870,86
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	1.154.697,45
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	156.809,03
Total do PI-1	**4.233.877,34**
PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA	**Valor (R$)**
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	1.812.294,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	434.970,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	603.900,00
Total do PI-2	**2.851.164,00**
Total do Programas de Água	**7.085.041,34**
PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES	**Valor (R$)**
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	1.469.596,60
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	3.498.000,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	647.388,64
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	141.799,36
Total do PI-3	**5.756.784,60**
PI-4:Programa de Investimentos Renovação do SES	**Valor (R$)**
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	453.026,88
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	56.938,80
Total do PI-4	**509.965,68**
Total do Programas de Esgoto	**6.266.750,28**
Total Geral dos Programas de Obras	**13.351.791,62**

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

13.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO

a) Totais Apurados

O total dos Investimentos que compõem o presente PMSB, conforme critérios anteriormente estabelecidos estão agrupados em 3 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$ 19.338.415,18, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R$ 7.085.041,34;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R$ 6.266.750,28;
- Investimentos em Programas de Gestão: R$ 5.986.623,56.

Na Tabela 41 é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 41 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte do PMSB.

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água R$	Esgoto R$	Gestão R$	Total Anual R$	Total no Período R$
2.015	Curto Prazo	322.419,27	60.805,81	310.582,88	693.807,96	10.573.244,89
2.016		308.588,82	3.756.429,92	440.945,31	4.505.964,05	
2.017		359.360,81	767.867,59	836.973,34	1.964.201,73	
2.018		806.455,06	67.375,34	2.535.440,75	3.409.271,15	
2.019	Médio Prazo	229.050,32	67.521,92	1.013.203,10	1.309.775,34	4.955.439,06
2.020		2.640.804,54	68.314,47	75.850,03	2.784.969,03	
2.021		188.724,08	258.737,86	78.903,41	526.365,35	
2.022		188.812,37	66.474,57	79.042,40	334.329,34	
2.023	Longo Prazo	188.900,66	66.610,42	79.181,86	334.692,94	4.192.731,23
2.024		188.988,95	66.746,27	79.321,79	335.057,01	
2.025		321.066,59	66.882,12	119.262,95	507.211,65	
2.026		125.938,96	255.082,94	79.589,75	460.611,65	
2.027		126.416,92	62.796,05	79.716,79	268.929,76	
2.028		126.489,87	62.908,30	79.844,22	269.242,40	
2.029		126.562,83	63.020,56	79.972,04	269.555,43	
2.030		320.904,93	63.132,82	80.100,25	464.138,00	
2.031		128.578,43	255.643,75	80.228,85	464.451,02	
2.032		128.650,75	63.355,89	80.357,83	272.364,47	
2.033		129.127,76	63.466,69	80.487,19	273.081,64	
2.034		129.199,45	63.576,99	80.618,83	273.395,26	
Total		**7.085.041,34**	**6.266.750,28**	**6.369.623,56**	**19.721.415,18**	**19.721.415,18**

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

b) Perfil Geral dos Investimentos

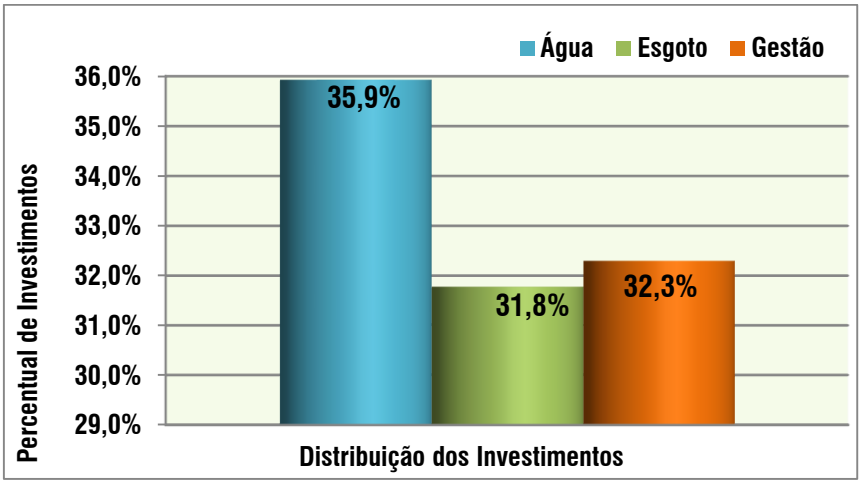
O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 35,9% do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema de esgotamento sanitário representam 31,8% do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem com que a maior parte dos investimentos sejam feitos no curto prazo, com 53,6%. Nas etapas seguintes a distribuição é de 25,1% a médio prazo e 21,3% a longo prazo.

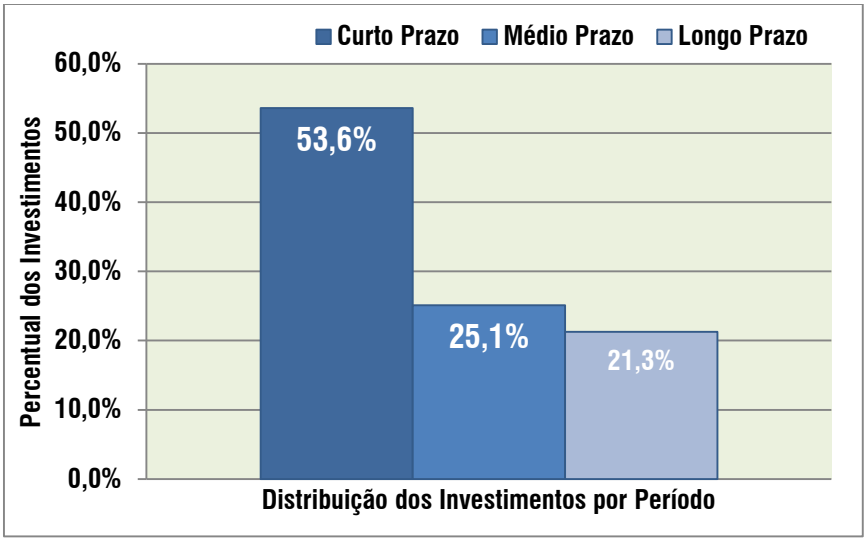
No Gráfico 6 e no Gráfico 7 é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.



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

Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.

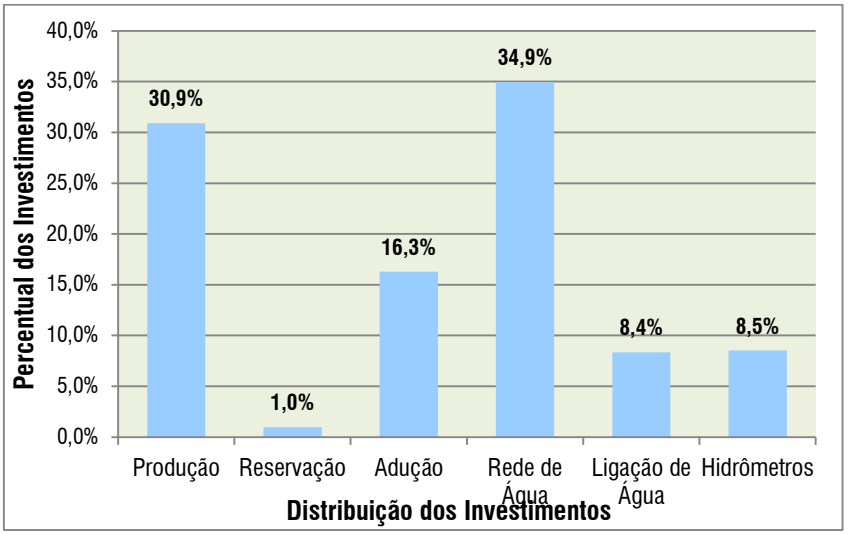


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

c) Perfil dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 34,9%, se refere às redes de distribuição, sendo referente às trocas das tubulações que se encontram em má qualidade, como no caso das tubulações compostas por cimento amianto e ferro fundido e substituições periódicas, de modo a manter a qualidade da rede. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas e estão representadas no Gráfico 8.

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

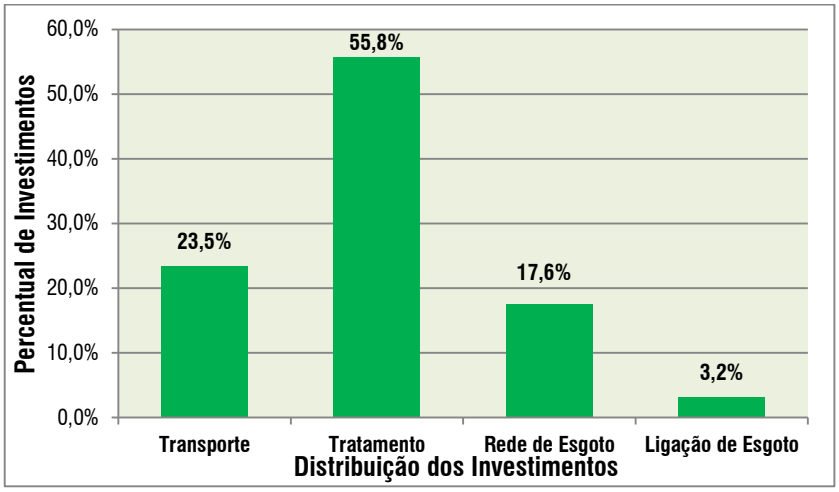


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

d) Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

O Gráfico 9 apresenta o perfil dos investimentos no SES, onde pode-se observar que a maior parcela destina-se à implantação do tratamento.

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



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

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

14.1. PREVISÃO DE RECEITAS

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

a) Receita Operacional Direta

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

- Tarifa média de água: R$ 1,41 /m³ (2013);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 100% (2013);
- Tarifa média de esgoto: R$ 0,99 /m³ (2013).

b) Receita Operacional Indireta

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

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

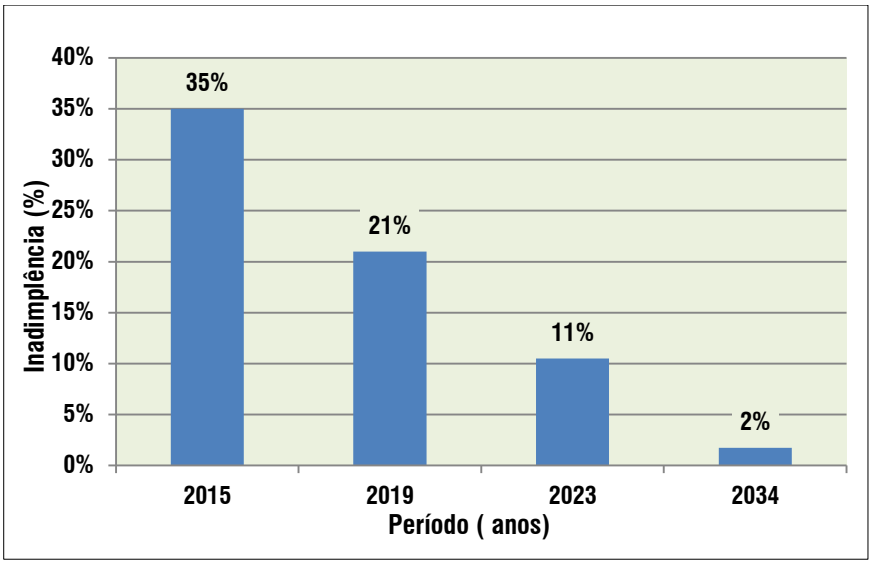
c) Índice de Evasão de Receitas

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

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

No caso do município de Rafard, na fase de diagnóstico, a inadimplência apurada foi nula. Entretanto, na elaboração do Plano de Combate às Perdas, foi verificado um índice de evasão de 35%. Assim, estabeleceu-se as metas a serem alcançadas ao longo do período do PMSB, as quais são apresentadas no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.



Fonte: PDCP Rafard, 2015.

14.2. PREVISÃO DE DESPESAS

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

a) Pessoal Próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo unitário médio atual por empregado próprios, expresso em R$/ano X empregado, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será em função da quantidade de empregados existentes em cada período.

O valor apurado para com os dados da DAE (2013) foi de R$ 19.842,25/ano x empregado.

Considerou-se o acréscimo de 8 novos empregados próprios por conta da ampliação dos sistemas abastecimento de água e de esgotamento sanitário. A partir disso, a quantidade total de empregados próprios passará de 11 para 19.

b) Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m^3 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 DAE (2013), o valor deste parâmetro é de R$ 0,06/1000 m^3.ano.

c) Energia Elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m³ processado, representado pelo volume produzido de água e pelo volume coletado de esgoto, tendo em conta que são dependentes de bombeamentos. O parâmetro apurado com base nos dados da DAE (2013) foi de R$ 0,64 /1000 m³ processado.

d) Serviços de Terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base nos dados da DAE (2013) foi de R$ 9,01/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 2024;
- Redução de 10 % das despesas até 2034.

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

a) Balanço Simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano conforme apresentado na Tabela 42.

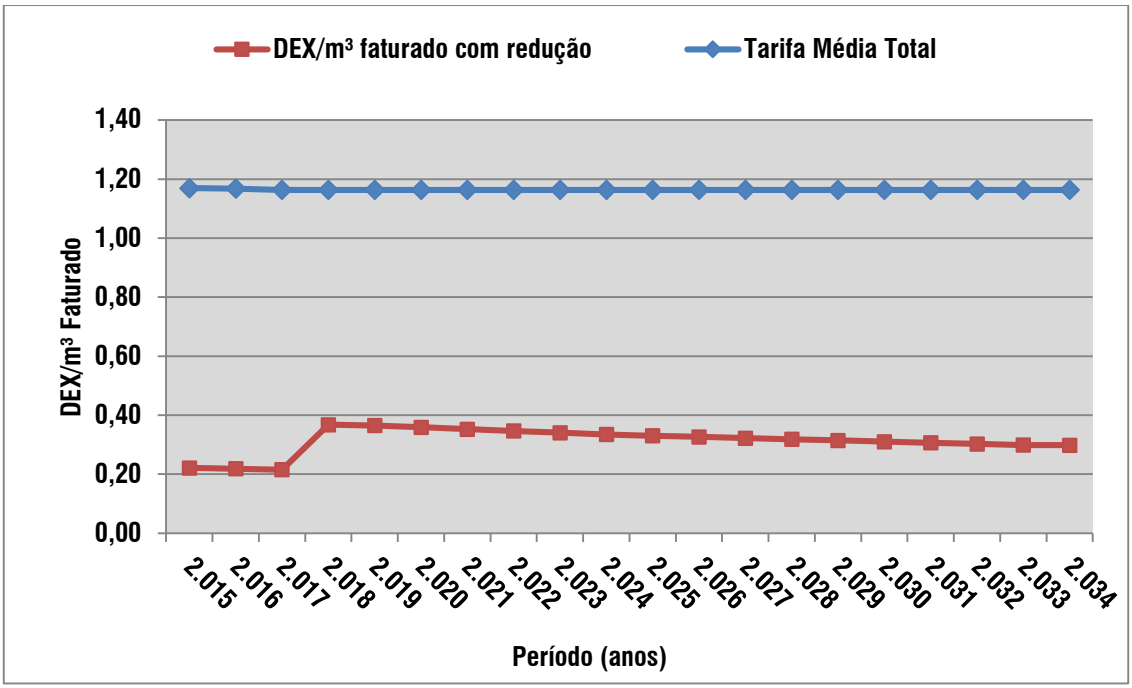
Tabela 42 - Balanço Simplificado.

Período	Despesas (R$)	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Investimentos em Programas (R$)	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R$)	Arrecadação (R$)	Resultado Final por Período (R$)
Curto Prazo	1.417.900	2.025.874	4.720.001	5.137.145	11.883.020	4.605.910	-8.695.011
Médio Prazo	3.602.758	4.222.706	1.037.574	830.685	6.090.965	11.116.134	1.422.412
Longo Prazo	1.712.452	836.461	509.176	401.793	1.747.430	6.307.789	2.847.907
Total	**6.733.110**	**7.085.041**	**6.266.750**	**6.369.624**	**19.721.415**	**22.029.833**	**-4.424.692**

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

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo apenas no primeiro período do plano, por conta dos investimentos, somando-se ao fato de que a tarifa média total se mantém abaixo do DEX, conforme mostrado no Gráfico 11.

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



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

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 43.

Tabela 43 - Fluxo de Caixa.

Período	Receita Bruta (R$)	Lucro Operacional (LAJIDA)*	IR & CSLL**	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
Curto Prazo	4.724.339	2.163.551	-488.852	-1.796.824	-4.652.479	-4.123.942	-8.898.545
Médio Prazo	4.880.171	2.051.729	377.550	-3.247.391	-461.049	-1.246.999	-2.526.160
Longo Prazo	15.431.934	8.686.716	2.336.950	-2.040.826	-1.153.223	-998.682	6.830.934
Total	**25.036.444**	**12.901.996**	**2.225.648**	**-7.085.041**	**-6.266.750**	**-6.369.624**	**-4.593.771**
VPL* **	**10.066.939**	**4.785.887**	**191.144**	**-3.769.985**	**-4.577.669**	**-4.165.747**	**-7.536.370**

*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:

- Existe lucro operacional, tendo-se em vista o LAJIDA positivo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos em todos os períodos, não sendo o suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo.

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

Nesta situação faz-se necessário a obtenção de outras fontes de recurso para financiamento parcial ou total dos investimentos. Esta opção também pode ser problemática quando se leva em conta os parâmetros econômicos-financeiros, como o VPL e a TIR.

No Capítulo VI são apresentadas diversas alternativas de obtenção de recursos através de fontes de financiamento, parcerias público-privadas e de participação em programas governamentais disponibilizados pelos governos federal e estadual. Particularmente, para municípios com população menor que 50.000 habitantes, como é o caso de Rafard, a FUNASA - Fundação Nacional de Saúde disponibiliza programas com foco em saneamento básico.

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

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

Visando ao atendimento à PNSB e à PNRS, 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 Rafard.

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

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

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

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

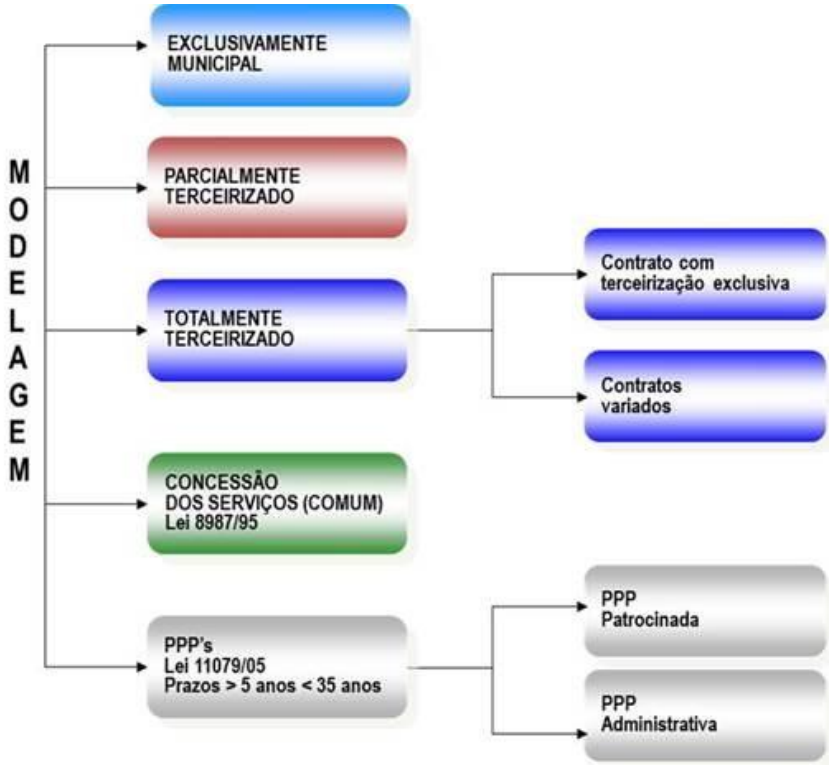
Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB e no PMGIRS, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de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

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

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

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

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na Figura 11.



Fonte: BNDS.

Figura 11 - Modelo de Gestão.

Algumas das alternativas apresentadas na Figura 11 exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias público privadas (PPP).

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

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

17. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

Baseado no Volume I, optou-se por selecionar, no presente caso, um modelo tecnológico simples, que esteja em consonância com a PNRS.

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

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

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.

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 Rafard:

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

18. 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 44.

Tabela 44 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.

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

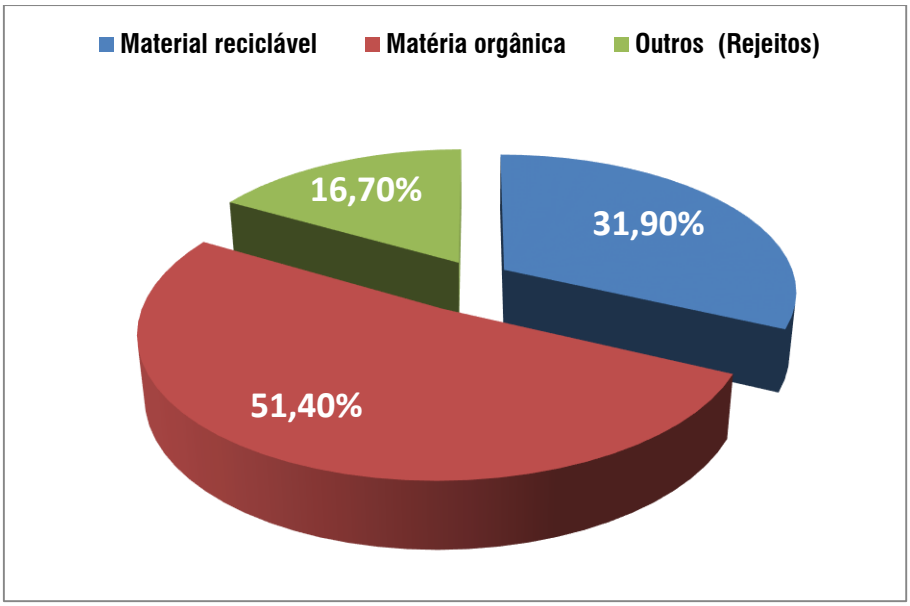
Fonte: IBGE, 2010.

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

O restante, 16,7% é composto por “rejeitos”, que referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011).

O Gráfico 12 ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.



Fonte: IBGE, 2010.

Os estudos foram elaborados no âmbito do Aditivo ao Contrato nº 25/13, assinado entre a Fundação Agência das Bacias PCJ e a B&B Engenharia Ltda., que teve por objeto a "Elaboração De Estudo Gravimétrico, em Conformidade Com a Lei nº 12.305/2010, para 15 Municípios Pertencentes às Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí".
Os estudos realizados em Rafard/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.

18.1. ESTUDO GRAVIMÉTRICO

Os resultados dos ensaios para a determinação da gravimetria são apresentados na Tabela 45 e na Tabela 46.

Tabela 45 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard.

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	**39,140**	**42,160**
Matéria orgânica + Massa Verde	39,140	42,160
Recicláveis secos	**33,230**	**35,800**
Papel/Jornais/Revistas	7,800	8,400
Papelão	3,860	4,160
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc.)	13,600	14,650
Plástico duro (embalagens, etc.)	3,300	3,550
PET	0,460	0,500
Metais ferrosos	0,780	0,840
Alumínio	0,410	0,440
Vidros	1,200	1,290
Embalagens mistas	1,820	1,960
Demais Recicláveis	**0,840**	**0,900**
Isopor	0,080	0,090
Borracha	0,360	0,390
Madeira	0,200	0,220
Ráfia	0,200	0,220
Rejeitos	**19,240**	**20,730**
Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc.	9,980	10,750
Tecidos/sapatos	9,240	9,950
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,020	0,020
Serviço de Saúde	**0,060**	**0,060**
Outros	**0,320**	**0,340**
Lâmpada, lixa, etc.	0,320	0,340
Total	**92,83**	**100,00**

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

Tabela 46 - Resumo da Composição Gravimétrica do Município de Rafard.

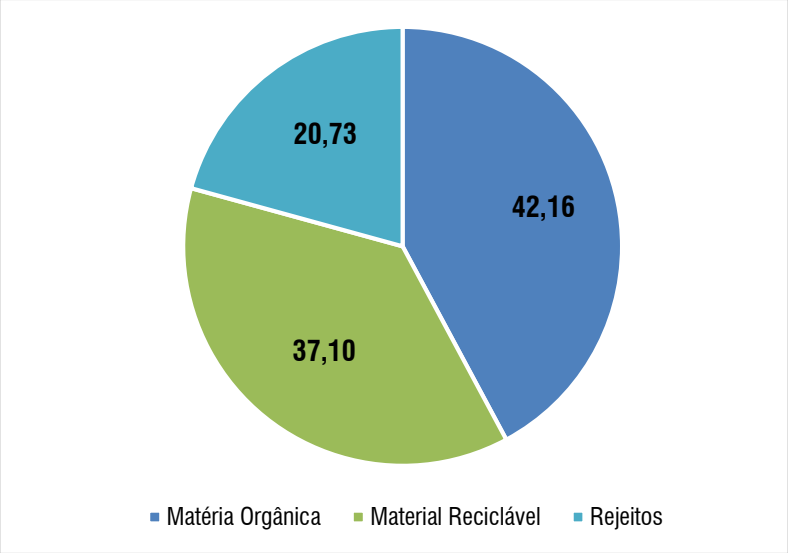
Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	39,140	42,160
Recicláveis secos	33,000	35,800
Demais Recicláveis	0,840	0,900
Rejeitos	19,240	20,730
Serviço de Saúde	0,060	0,060
Outros	0,320	0,340
Total	**92,83**	**100,0**

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

Os resultados encontrados indicam que a composição gravimétrica se encontra diferenciada em relação ao padrão nacional. Entretanto, ainda indica a potencialidade existente para a implantação da compostagem e reciclagem no município.

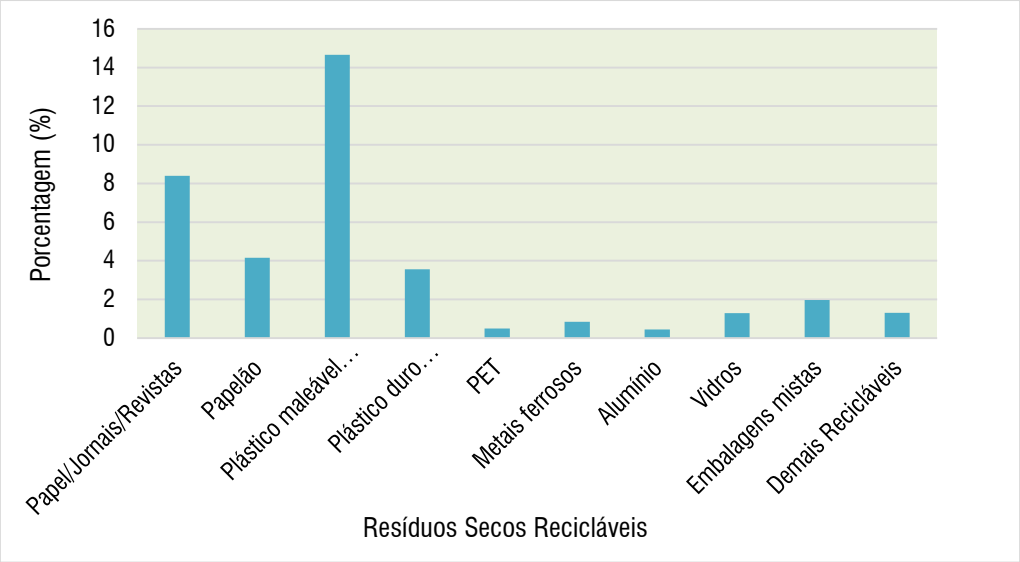
Para os fins de projeções futuras adotou-se a composição gravimétrica simplificada, agrupando-se as parcelas dos materiais recicláveis, orgânicos e rejeitos, conforme apresentado no Gráfico 13 e no Gráfico 14.

Gráfico 13 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard.



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

Gráfico 14 - Composição Gravimétrica Simplificada dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis – Município de Rafard.



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

18.1.1. 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^3 para o peso específico do resíduo domiciliar, 280 kg/m^3 para os resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m^3 para resíduos da construção civil.

O peso específico foi feito com base em uma amostra de 1m^3, antes da realização da segregação para determinar a composição gravimétrica. O valor apurado nos ensaios foi de 99,18 Kg/m^3.

18.1.2. 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 litros retirada de forma aleatória de uma amostra final de 1m^3, tendo-se obtido o valor 58,82%.

18.1.3. 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 0,09 Kg/hab.dia.

Entretanto, utilizando-se valores atuais, referentes ao ano de 2013, discriminados abaixo, apura-se a geração de 1,14 Kg/ (hab.dia).

- Índice de atendimento total do município: 100%;
- Total de resíduos urbanos coletados: 10 toneladas/dia;
- População total do município no ano de 2013, segundo a Fundação SEADE: 8.705 habitantes.

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

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

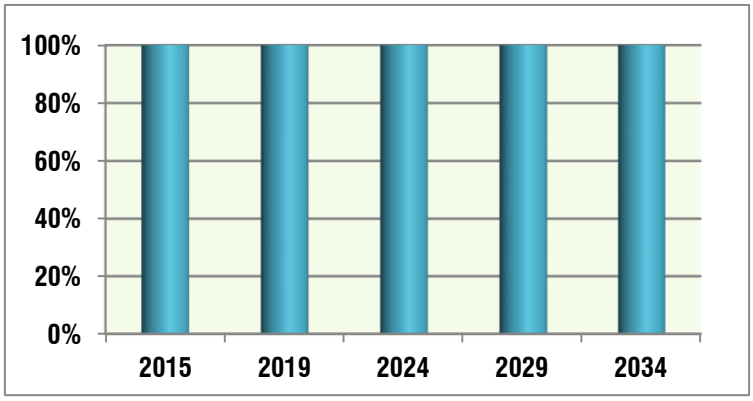
19.1. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES E DE LIMPEZA URBANA

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

a) Atendimento com Coleta

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o atendimento atual com a coleta de resíduos sólidos domiciliares é estendido a 100% da população rural e urbana. Portanto, é meta do PMSB e do PMGIRS que estes índices sejam mantidos em 100% durante todo o período do plano. Da mesma forma, os serviços de limpeza devem ser estendidos em igual proporção. A evolução das metas estabelecidas pode ser observada no Gráfico 15.

Gráfico 15 - Metas de Atendimento com a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares.



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

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

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

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RDO com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.
Na Tabela 47 são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RDO para o Estado.

Tabela 47 - 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.

Segundo informações da DMA (2013), a geração per capita de RDO+RPU, em relação à população total do município, é de 1,14 kg/hab.dia. Este valor se apresenta acima da média estadual para os municípios com até 25.000 habitantes.
A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- Manter o atual patamar de geração média de resíduos sólidos urbanos no período de 1,14 kg/(hab.dia) no período de 2015 a 2018, com posterior redução gradativa para 0,70 kg/(hab.dia) até o ano de 2024, permanecendo neste patamar até o final do plano.

Destaca-se que esta é um tipo de meta na qual não é possível a atuação direta do poder público, pois, é atingida indiretamente a partir de programas de educação ambiental, junto às campanhas de orientação da população quando ao uso racional de bens de consumo. Assim, assume-se 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 48.

Tabela 48 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Ano	População Atendida (hab)		Per Capita	Geração de Resíduos Sólidos			
	Residente	Flutuante	Kg/(hab.x dia)	Residente (t/ano)	Flutuante (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.015	8.738	474	1,14	3.636	60	3.695,8	10,1
2.016	8.770	476	1,14	3.649	60	3.709,4	10,2
2.017	8.810	478	1,14	3.666	60	3.726,3	10,2
2.018	8.852	480	1,14	3.683	61	3.744,1	10,3
2.019	8.893	482	1,07	3.462	57	3.519,5	9,6
2.020	8.934	485	0,99	3.239	53	3.292,6	9,0
2.021	8.976	487	0,92	3.014	50	3.063,8	8,4
2.022	9.014	489	0,85	2.786	46	2.831,6	7,8
2.023	9.052	491	0,77	2.555	42	2.597,2	7,1
2.024	9.090	493	0,70	2.322	38	2.360,8	6,5
2.025	9.128	495	0,70	2.332	38	2.370,7	6,5
2.026	9.166	497	0,70	2.342	39	2.380,5	6,5
2.027	9.197	498	0,70	2.350	39	2.388,7	6,5
2.028	9.229	500	0,70	2.358	39	2.396,8	6,6
2.029	9.260	502	0,70	2.366	39	2.405,0	6,6
2.030	9.292	503	0,70	2.374	39	2.413,1	6,6
2.031	9.323	505	0,70	2.382	39	2.421,3	6,6
2.032	9.354	507	0,70	2.390	39	2.429,4	6,7
2.033	9.386	508	0,70	2.398	40	2.437,6	6,7
2.034	9.417	510	0,70	2.406	40	2.445,7	6,7
Total						**56.630**	**155**

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 a população integralmente.

A curto prazo, o programa de coleta seletiva deverá ser estruturado e ampliado, a partir da coleta porta-a-porta, havendo três dias específicos para a coleta dos resíduos recicláveis da área urbana e da área rural. Assim, a população deverá ser orientada quanto a 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.

Para a coleta seletiva, recomenda-se que os resíduos recicláveis não sejam submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem. Desta forma, a partir da implantação da unidade de triagem, também é prevista a aquisição de um caminhão do tipo baú, com carroceria metálica, específico para a coleta seletiva.

A partir do início do plano, está prevista a aquisição de um caminhão compactador com capacidade de 10 m³, a fim de assegurar o atendimento das atuais demandas do município. Ao longo do horizonte do plano, o caminhão baú poderá operar também com a finalidade dos resíduos indiferenciados, encaminhando-os para a unidade de triagem.

Primeiramente, em auxílio à coleta seletiva, será mantido o estabelecimento da parceria com organizações especializadas em reciclagem de materiais. E, no decorrer do período do PMSB e do PMGIRS, deverá ser instalada uma unidade de triagem própria, bem como um ecoponto, onde também poderão ser recebidos os resíduos da coleta comum.

A seguir, o aproveitamento dos resíduos sólidos secos e orgânicos serão tratados separadamente.

- **Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis**

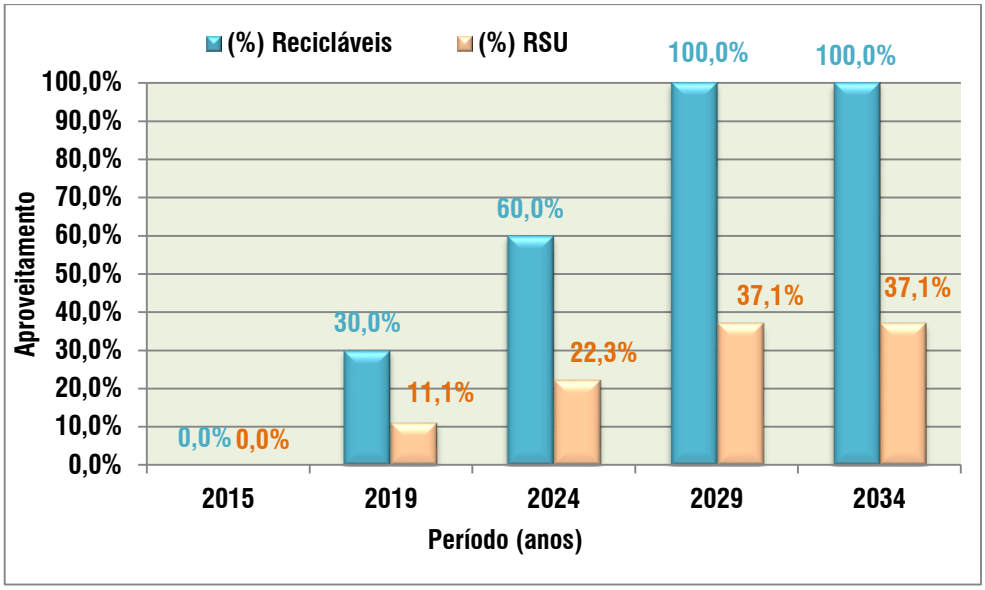
Para atendimento à esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o Estudo Gravimétrico Local, a 37,10% do total dos resíduos sólidos urbanos.

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

I. 30% até 2019;
II. 60% até 2024; e,
III. 100% até 2031.

No Gráfico 16 são apresentadas as metas de reciclagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos recicláveis secos.

Gráfico 16 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.



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

Na Tabela 49 são apresentadas as parcelas de resíduos recicláveis secos que serão recicladas e aquelas que serão encaminhadas ao aterro sanitário.

Tabela 49 - 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)
2015	3.696	1.371	0,0%	0,00%	0	100,00%	0,00%	10	3.696
2016	3.709	1.376	6,0%	2,23%	83	94,00%	2,23%	10	3.627
2017	3.726	1.382	12,0%	4,45%	166	88,00%	4,45%	10	3.560
2018	3.744	1.389	18,0%	6,68%	250	82,00%	6,68%	10	3.494
2019	3.519	1.306	30,0%	11,13%	392	70,00%	11,13%	9	3.128
2020	3.293	1.222	36,0%	13,36%	440	64,00%	13,36%	8	2.853
2021	3.064	1.137	42,0%	15,58%	477	58,00%	15,58%	7	2.586
2022	2.832	1.051	48,0%	17,81%	504	52,00%	17,81%	6	2.327
2023	2.597	964	54,0%	20,03%	520	46,00%	20,03%	6	2.077
2024	2.361	876	60,0%	22,26%	526	40,00%	22,26%	5	1.835
2025	2.371	880	68,0%	25,23%	598	32,00%	25,23%	5	1.773
2026	2.380	883	76,0%	28,20%	671	24,00%	28,20%	5	1.709
2027	2.389	886	84,0%	31,16%	744	16,00%	31,16%	5	1.644
2028	2.397	889	92,0%	34,13%	818	8,00%	34,13%	4	1.579
2029	2.405	892	100,0%	37,10%	892	0,00%	37,10%	4	1.513
2030	2.413	895	100,0%	37,10%	895	0,00%	37,10%	4	1.518
2031	2.421	898	100,0%	37,10%	898	0,00%	37,10%	4	1.523
2032	2.429	901	100,0%	37,10%	901	0,00%	37,10%	4	1.528
2033	2.438	904	100,0%	37,10%	904	0,00%	37,10%	4	1.533
2034	2.446	907	100,0%	37,10%	907	0,00%	37,10%	4	1.538
Total	**56.630**	**21.010**			**11.588**				**45.042**

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

- **Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos**

De acordo com o Estudo Gravimétrico Local, 42,16% dos resíduos sólidos são constituídos por material orgânicos, o qual não é removido a 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 e etc.

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

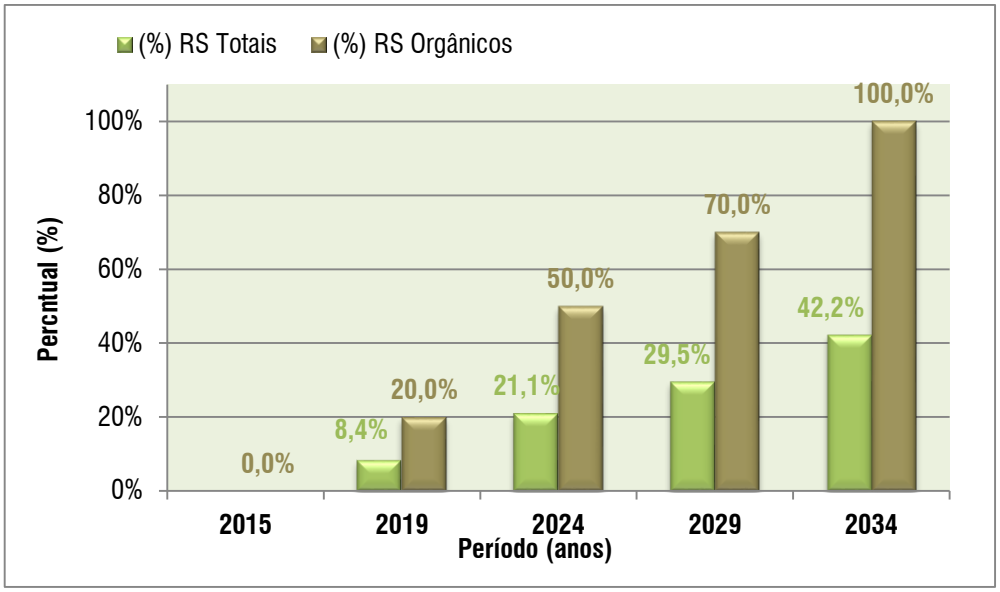
Assim, para o ano de 2019 foi prevista a implantação de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

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

I. 20 % até 2019;
II. 50% até 2024; e,
III. 100% até 2031.

No Gráfico 17 são apresentadas as metas de compostagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos sólidos orgânicos.

Gráfico 17 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).



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

Na Tabela 50 são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

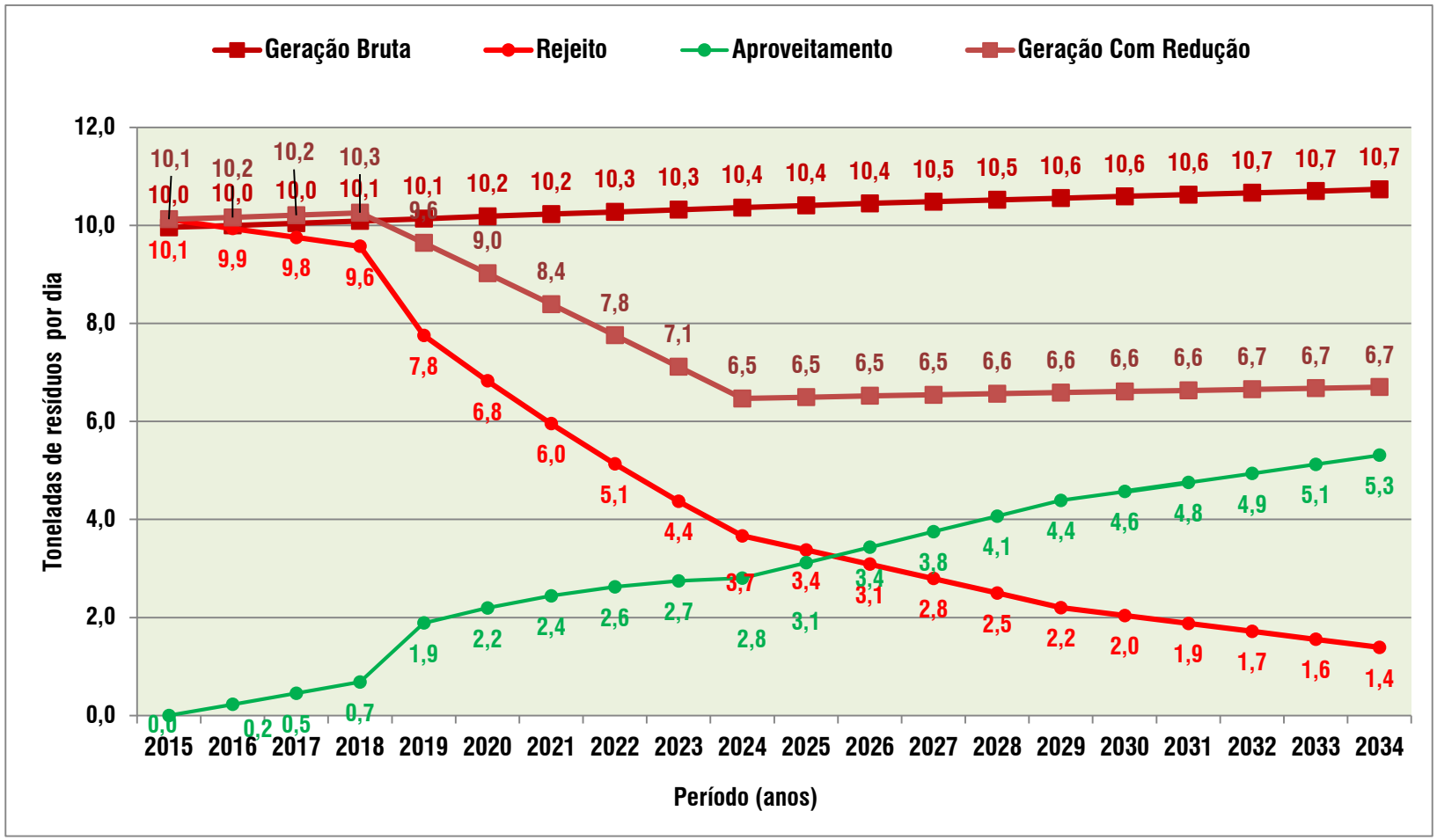
Tabela 50 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Sanitário.

Ano	Geração de RSO	Aproveitamento		Disposição Final de RSO	
	(ton./ano)	(%)	(ton./ano)	(ton./ano)	(ton./dia)
2015	1.558	0,0%	0	1.558	4,3
2016	1.564	0,0%	0	1.564	4,3
2017	1.571	0,0%	0	1.571	4,3
2018	1.579	0,0%	0	1.579	4,3
2019	1.484	20,0%	297	1.187	3,3
2020	1.388	26,0%	361	1.027	2,8
2021	1.292	32,0%	413	878	2,4
2022	1.194	38,0%	454	740	2,0
2023	1.095	44,0%	482	613	1,7
2024	995	50,0%	498	498	1,4
2025	999	54,0%	540	460	1,3
2026	1.004	58,0%	582	422	1,2
2027	1.007	62,0%	624	383	1,0
2028	1.010	66,0%	667	344	0,9
2029	1.014	70,0%	710	304	0,8
2030	1.017	76,0%	773	244	0,7
2031	1.021	82,0%	837	184	0,5
2032	1.024	88,0%	901	123	0,3
2033	1.028	94,0%	966	62	0,2
2034	1.031	100,0%	1.031	0	0,0
Total	**23.875**		**10.136**	**13.739**	

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

No Gráfico 18 é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme as metas estabelecidas no presente PMSB e PMGIRS.

Gráfico 18 - 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.

Atualmente, o município conta com aterro em valas próprio, o qual está em fase de encerramento. Assim sendo, para subsidiar o presente PMSB e PMGIRS, foram consideradas alternativas de implantação de um novo aterro a partir do ano de 2015 e de exportação dos resíduos ao Aterro Sanitário da Amplitec, localizado no município de Rio das Pedras. Entretanto, estudos específicos deverão ser realizados, a fim de se caracterizar os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais sobre a viabilidade de tais soluções.

A seguir, adotou-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. Ressalta-se que para fins de escolha de área de disposição final ambientalmente adequada, o município deverá seguir os critérios e as diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, sendo que estes, atualmente, são regulamentados pela Resolução CONAMA nº 220/2008.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB e do 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 51.

Tabela 51 - Cenários de Implantação de um Aterro Sanitário Municipal.

Aterro Sanitário	Período de Operação (anos)	Ano de Implantação	Capacidade Total (ton/período)			Capacidade Operacional (ton/dia)		
			Crítica	Intermediária	Ideal	Máxima	Mediana	Ideal
1ª Etapa	10	2015	32.541	29.184	26.679	8,92	8,00	7,31
2ª Etapa	10	2025	24.089	15.858	8.227	6,60	4,34	2,25
Total	**20**		**56.630**	**45.042**	**34.906**	**7,76**	**6,17**	**4,78**

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

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

- **Encerramento do Aterro em Valas 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, se apresentando como uma área utilizada devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

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

No caso do município de Rafard, já existe o Plano de Encerramento do Aterro Existente, a partir da extinção da sua vida útil, o qual contém 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 e etc.

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

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

O plano assume caráter de serviço público, com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos RCC decorrentes de sua própria atividade.

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

a) Composição dos Resíduos da Construção Civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA tem passado, atualmente, os RCC's são classificados segundo a sua composição. Na Tabela 52 discrimina-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 52 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).

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

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

Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80% da composição típica do material, tal como pode ser visualizado na Tabela 53, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

Tabela 53 - 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 Civil (CREA-SP, 2005).

b) Geração de Resíduos da Construção Civil

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (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, ou seja, aqueles com menos de 50.000 habitantes.

Na Tabela 54 são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência pelo MMA.

Tabela 54 - 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).

Para o município de Rafard, utilizou-se a taxa de geração de 0,55 Kg/hab.ano. Admitindo-se ainda, que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB e do PMGIRS.

Ademais, considerou 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, conforme mostrado na Tabela 55.

Tabela 55 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	População Total Residente (hab)	Geração Anual		Composição (ton/ano)			
		Kg/(hab.x ano)	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2015	8.770	200	1.754	1.052	351	175	175
2016	8.810	200	1.762	1.057	352	176	176
2017	8.852	200	1.770	1.062	354	177	177
2018	8.893	200	1.779	1.067	356	178	178
2019	8.934	200	1.787	1.072	357	179	179
2020	8.976	200	1.795	1.077	359	180	180
2021	9.014	200	1.803	1.082	361	180	180
2022	9.052	200	1.810	1.086	362	181	181
2023	9.090	200	1.818	1.091	364	182	182
2024	9.128	200	1.826	1.095	365	183	183
2025	9.166	200	1.833	1.100	367	183	183
2026	9.197	200	1.839	1.104	368	184	184
2027	9.229	200	1.846	1.107	369	185	185
2028	9.260	200	1.852	1.111	370	185	185
2029	9.292	200	1.858	1.115	372	186	186
2030	9.323	200	1.865	1.119	373	186	186
2031	9.354	200	1.871	1.123	374	187	187
2032	9.386	200	1.877	1.126	375	188	188
2033	9.417	200	1.883	1.130	377	188	188
2034	9.449	200	1.890	1.134	378	189	189
Total	**182.592**	**4.000**	**36.518**	**21.911**	**7.304**	**3.652**	**3.652**

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

A partir dos resultados apresentados, não foi considerada a reciclagem destes resíduos. Prevendo-se que, para os mesmos, a solução adotada foi a implantação de um Aterro Classe II B, ou seja, de inertes.

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

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

19.2.1. Diretrizes e Objetivos Para os RCC

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

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no Ecoponto para reservação temporária;

- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem ou ações consorciadas;
- Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC proveniente de caçambeiros, mediante cobrança pelo serviço;
- Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;
- Geração de receita com o manejo de RCC;
- Destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização).

19.2.2. Metas e Prazos Para o Manejo de RCC

Da mesma forma que para os resíduos sólidos urbanos (RSU), as metas aqui estabelecidas para os RCC poderão ser discutidas e eventualmente revistas no âmbito de um consórcio intermunicipal que por ventura venha a ser instituído.

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

- **Metas de Curto Prazo (2015 a 2018):**
  - Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, obrigatório para as empresas de construção civil, respeitando a legislação vigente;
  - Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas o registro do transporte e destinação dos resíduos por meio de CTR (Cadastro de Transporte de Resíduos);
  - Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas os contratos que demonstrem a responsabilidade sobre a correta destinação dos RCC;
  - Exportar os RCC às empresas especializadas em reciclagem.
- **Metas de Médio Prazo (2019 a 2022):**
  - Criação de um ecoponto para o recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas até 2019;
  - Implantação de Aterro de Inertes no município até o ano de 2019;
  - Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros, a partir de 2019.
- **Metas de Longo Prazo (2023 a 2034):**
  - Reutilização dos RCC até o ano de 2025 e verificação da possibilidade de exportação dos RCC recicláveis às empresas especializadas;
  - Implementar o uso obrigatório de agregados reciclados em obras e serviços públicos.

19.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS

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

No município de Rafard, os resíduos volumosos são coletados pela Prefeitura Municipal em dias diferenciados da coleta comum, 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 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS, 2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³.

Os valores apurados na projeção são apresentados na Tabela 56.

Tabela 56 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.

Ano	População Residente Total (hab)	Geração de Anual	
		(ton/ano)	(m³/ano)
2015	8.770	263	658
2016	8.810	264	661
2017	8.852	266	664
2018	8.893	267	667
2019	8.934	268	670
2020	8.976	269	673
2021	9.014	270	676
2022	9.052	272	679
2023	9.090	273	682
2024	9.128	274	685
2025	9.166	275	687
2026	9.197	276	690
2027	9.229	277	692
2028	9.260	278	695
2029	9.292	279	697
2030	9.323	280	699
2031	9.354	281	702
2032	9.386	282	704
2033	9.417	283	706
2034	9.449	283	709
Total	**182.592**	**5.478**	**13.694**

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

19.3.1. Diretrizes e Objetivos Para os Resíduos Volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, a partir da onde será definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

19.3.2. Metas e Prazos Para os Resíduos Volumosos

Até o ano de 2020, deverá ser estabelecido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC.

19.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES

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

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

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, não será possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos verdes gerados ao longo do PMSB e do PMGIRS.

19.4.1. Diretrizes e Objetivos Para os Resíduos Verdes

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

19.4.2. Metas e Prazos Para os Resíduos Verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências, até o ano de 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 em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB e PMGIRS.

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

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

No município de Rafard, 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 e consultórios odontológicos.

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.

19.5.1. Geração de RSS e Objetivos

A quantidade de RSS coletada em 2013, segundo informações da Prefeitura Municipal, foi de 3.120,00 kg, correspondente a uma taxa de geração per capita de 0,36 Kg/hab.dia. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB e do PMGIRS, conforme mostradas na Tabela 57.

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

Tabela 57 - Projeção da Geração dos Resíduos de Serviços de Saúde.

Ano	População Total (hab)	Quantidade de RSS (t)	Kg de RSS/Per capita.ano
2015	8.770	3,14	0,36
2016	8.810	3,16	0,36
2017	8.852	3,17	0,36
2018	8.893	3,19	0,36
2019	8.934	3,20	0,36
2020	8.976	3,22	0,36
2021	9.014	3,23	0,36
2022	9.052	3,24	0,36
2023	9.090	3,26	0,36
2024	9.128	3,27	0,36
2025	9.166	3,29	0,36
2026	9.197	3,30	0,36
2027	9.229	3,31	0,36
2028	9.260	3,32	0,36
2029	9.292	3,33	0,36
2030	9.323	3,34	0,36
2031	9.354	3,35	0,36
2032	9.386	3,36	0,36
2033	9.417	3,38	0,36
2034	9.449	3,39	0,36
Total		**65,44**	

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

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

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

19.5.2. Metas e Prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2015 a 2034);

- 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 2015.

19.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

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

A PNRS exige a logística reversa de:

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

Ademais, a referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder 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 à estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

19.6.1. Geração dos Resíduos de Logística Reversa

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

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

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos, conforme apresentado na Tabela 58.

Tabela 58 - 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 59 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 59 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

Ano	Equipamentos Eletrônicos (t)	Pneus Inservíveis (t)	Pilhas (unid)	Baterias (unid)	Lâmpadas (unid)	
					Incandescentes	Fluorescentes
2015	23	25	38.062	789	10.257	10.257
2016	23	26	38.235	793	10.304	10.304
2017	23	26	38.418	797	10.353	10.353
2018	23	26	38.596	800	10.401	10.401
2019	23	26	38.774	804	10.449	10.449
2020	23	26	38.956	808	10.498	10.498
2021	23	26	39.121	811	10.543	10.543
2022	24	26	39.286	815	10.587	10.587
2023	24	26	39.451	818	10.632	10.632
2024	24	26	39.616	822	10.676	10.676
2025	24	27	39.780	825	10.720	10.720
2026	24	27	39.917	828	10.757	10.757
2027	24	27	40.053	831	10.794	10.794
2028	24	27	40.189	833	10.831	10.831
2029	24	27	40.326	836	10.867	10.867
2030	24	27	40.462	839	10.904	10.904
2031	24	27	40.598	842	10.941	10.941
2032	24	27	40.734	845	10.978	10.978
2033	24	27	40.871	848	11.014	11.014
2034	25	27	41.007	850	11.051	11.051
Total	**475**	**530**	**792.449**	**16.433**	**213.558**	**213.558**

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

19.6.2. Diretrizes e Objetivos Para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a Logística Reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

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

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

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

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

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

Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2018;
- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

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

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.

Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

Óleo vegetais de uso alimentar:

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

Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2016.

Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2017;
- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

20. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

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

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

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

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos

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

A área para captação permitirá o recebimento de:

- Resíduos da construção civil oriundos de pequenas reformas e reparos;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias).

Esta área se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

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

- Dispor ao Ecoponto a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;

- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequados dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

P2: Aproveitamento dos Resíduos Domiciliares Recicláveis Secos

São objetivos deste programa:

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

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Educação Ambiental;
- Conscientização da População;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB e PMGIRS.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Ampliar, ao longo do PMSB e PMGIRS, a coleta seletiva à toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no ecoponto**,** utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar uma Central de Triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que 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:

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

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto a separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o resíduo reciclável, diferenciando as parcelas seca e úmida (orgânica), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, "Escola Lixo Zero" e "Feira Limpa".

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

- Realizar amplo debate quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei Federal nº 12.305/2010 para: "Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU";
- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, 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:

Como o município de Rafard é a atendido pelo seu próprio aterro até o início do presente ano (2015), o presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro no município ou a exportação dos resíduos à um aterro particular. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas:

- A destinação final dos RSU do município poderá a ser feita em aterro próprio até o final do PMSB e PMGIRS, a partir da implantação de um novo Aterro Sanitário Municipal; ou, poderá ser exportada ao Aterro Sanitário da Amplitec, localizado no município de Rio das Pedras;
- A capacidade necessária para o aterro sanitário a ser implantado depende do cumprimento das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e da parcela orgânica úmida dos resíduos.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a 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 pertinente, deverão ser tratadas no âmbito de um possível consórcio intermunicipal:

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

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.

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 próprio município ou 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 a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113).

São ações deste programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar 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 o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

Ações a serem tratadas no âmbito de um possível consórcio intermunicipal:

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

P6: Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde

É premissa deste programa:

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

Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- 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 PGRSS.

São ações deste Programa:

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

P7: Gestão dos Resíduos Volumosos

São premissas deste programa:

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

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para o aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis e 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 e 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.

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 no ecoponto para a produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para o 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 e etc.;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as "Serrarias Ecológicas" para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

P9: Gestão dos Resíduos de Logística Reversa

É premissa deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo a viabilização da coleta e restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento e/ou outra destinação.

São ações deste programa:

Pneus Inservíveis:

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

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

Pilhas e Baterias:

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

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

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um "Programa de Inclusão Digital" no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Implantar um programa específico para a coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal;
- Analisar no âmbito de um possível consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Educação e Comunicação:

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

P10: Educação Ambiental

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

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 aos 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 (4R's), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

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

Neste caso, o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema de Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento

semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização:

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

Conceito dos 4 R's

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

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

I. **Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos** - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial com o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.

II. **Reutilizar** – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

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

Programa de Educação Ambiental do Município de Rafard:

Para o município de Rafard, propõe-se as principais diretrizes e ações:

I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrita apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;

II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;

III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);

IV. A Educação Ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto, deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.;

V. No âmbito escolar, os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta 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;
- Conceituação da logística reversa e etc.

X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional a eficiência na separação.

XI. Incentivar através da Educação Ambiental, mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.

XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.

XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta-a-porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

P11: Fortalecimento da Gestão no Setor de Resíduos Sólidos

São premissas deste programa:

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

São ações deste programa:

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

20.1. 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
Resíduos Solidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	**Área Urbana:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano) **Área Rural:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)
	Redução da Geração per Capita	Buscar a redução da geração per capita para 0,70 kg/hab.dia até 2024. Buscar a manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	30% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2019; 50% até 2024; 100% até 2031.
	Destinação Final Adequada	Aterro em Valas Próprio até 2014. Implantar Novo Aterro Municipal em 2015 ou exportar os resíduos para Aterro Sanitário Particular, como ocorre atualmente.
Resíduos Solidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2017
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	A partir de 2019.
	Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros	A partir de 2019.
	Implantação Aterro de Inertes municipal	A partir de 2020.
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2015 a 2034.

Quadro 6 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

Resíduo	Objetivos	Prazos
Resíduos Sólidos de Saúde	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	Até 2016.
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Até 2019.
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	Até 2017.
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	2019.
	Destinação do resíduos verdes em geral para compostagem.	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis a) Coleta e destinação final adequada de 100% do pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	Até 2018.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio a)Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017.
Resíduos de Logística Reversa	b)Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Pilhas e baterias a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017

Quadro 6 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

Resíduo	Objetivos	Prazos
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Óleo de vegetais de uso alimentar a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc)	Até 2017 Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já tem logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município até 2016.
	Embalagens de óleos lubrificantes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	Até 2017 Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico

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

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

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

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

- Aterro Sanitário;
- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecoponto;
- Área de Transbordo e Triagem;
- 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, utilizou-se as informações contidas nos "Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos" (MMA, 2009). Também foram adotados como referência alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

21.1. RESÍDUOS DOMICILIARES – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos aterros sanitários, galpões de triagem de resíduos secos recicláveis e unidades de compostagem, previstos de serem implantados no horizonte do plano.

- **Aterro Sanitário Municipal**

Conforme apresentado anteriormente, atualmente, a destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados pela coleta convencional, é atualmente encaminhado para o Aterro em Valas Municipal, o qual já está em fase de encerramento. Como alternativas, considerou-se que o município poderá implantar um novo aterro sanitário no ano de 2015 ou exportar dos resíduos à um aterro sanitário particular.

Para fins de apuração de custos, adotou-se como premissa a implantação de um novo aterro sanitário, em duas etapas, a primeira etapa ou etapa inicial, foi prevista para no ano de 2015, com capacidade de 355.726 m^3. Numa segunda etapa, prevista para 2025, quando o aterro deverá ser ampliado para a capacidade de 10.687 m^3.

A previsão do volume do aterro foi feita considerando um acréscimo de 20% de volume de terra em relação ao volume dos resíduos depositados no aterro. Considerou-se também um peso específico de 99,18 Kg/m³ para o aterro compactado.

A Tabela 60 apresenta informações sobre o novo aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 60 - Cenário Proposto para a Implantação de Um Novo Aterro Municipal.

Item	Etapa	Ano	Capacidade		Custo Parcial	Custo Total
			(ton.)	(m³)	(R$)	(R$)
Aterro Sanitário	1º Etapa	2015	26.679	355.726	7.829.936,03	10.244.268,29
	2º Etapa	2025	8.227	109.687	2.414.332,26	

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

- **Galpão de Triagem**

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, haverá a necessidade de implantação de um novo galpão de triagem, com capacidade de atender as metas estabelecidas no plano.

Neste sentido, foi previsto a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 2,50 t/dia em 2020, sendo que para o cálculo desta capacidade adotou-se a geração de 2,49 t/dia ao final do plano, obtida através de projeções.

- **Unidade de Compostagem**

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

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

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem.

Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com as seguintes capacidades de processamento de 3,0 t/dia em 2020, sendo que para o cálculo desta capacidade adotou-se a geração de 2,80 t/dia ao final do plano, obtida através de projeções.

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

As quantidades e os critérios de apuração dos custos relativos à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos da construção civil (Ecoponto, Área de Transbordo e Triagem (ATT) e 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, destinada à entrega voluntária de resíduos de construção civil gerados em pequenas reformas e reparos, resíduos volumosos, resíduos 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. Especificamente, para o município de Rafard, previu-se a instalação de um único ecoponto no ano de 2020.

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

Devido à pouca quantidade de resíduos gerados no município, não foi prevista a instalação de uma ATT.

- **Usina de Reciclagem de RCC**

Devido à pouca quantidade de resíduos gerados no município, não foi prevista a instalação de uma usina de reciclagem de RCC.

- **Aterro de Resíduos da Construção**

No caso do município de Rafard, considerou-se que parte do RCC gerado ao longo do plano será disposto em aterro de inertes. Ressalta-se que esta projeção não impede o município de exportar o RCC para empresas especializadas em aproveitamento dos mesmos.

Assim, foi estabelecida a implantação do aterro em 2020, com capacidade de 2 ton./dia.

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

Nas tabelas que se seguem (Tabela 61 a Tabela 63) 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 da Construção Civil:
  - Ecoponto;
  - Aterro de RCC.
- Aquisição de Veículos e Equipamentos:
  - Caminhão Compactador;
  - Caminhão Baú.
- Custos Totais das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos.

Tabela 61 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

Ano	Aterro Sanitário				Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Veículos e Equipamentos	Custo Final		
	Implantação (R$)	Encerramento (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)
2015	3.914.968,02	0,00	1.467.812,54	5.382.780,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70.000,00	3.914.968,02	1.467.812,54	5.382.780,56
2016	3.914.968,02	0,00	1.440.415,67	5.355.383,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.914.968,02	1.440.415,67	5.355.383,68
2017	0,00	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91
2018	0,00	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70
2019	0,00	0,00	1.124.342,52	1.124.342,52	664.083,00	34.752,15	698.835,14	84.220,92	14.765,53	98.986,44	96.000,00	748.303,91	1.173.860,19	1.922.164,11
2020	0,00	0,00	989.684,68	989.684,68	0,00	39.014,63	39.014,63	0,00	17.957,96	17.957,96	0,00	0,00	1.046.657,26	1.046.657,26
2021	0,00	15.000,00	863.055,55	878.055,55	0,00	42.354,61	42.354,61	0,00	20.566,48	20.566,48	0,00	0,00	940.976,64	940.976,64
2022	0,00	6.000,00	744.143,36	750.143,36	0,00	44.735,45	44.735,45	0,00	22.571,10	22.571,10	0,00	0,00	817.449,92	817.449,92
2023	0,00	6.000,00	633.501,19	639.501,19	0,00	46.162,09	46.162,09	0,00	23.971,93	23.971,93	0,00	0,00	709.635,22	709.635,22
2024	0,00	6.000,00	531.246,19	537.246,19	0,00	46.622,28	46.622,28	0,00	24.761,15	24.761,15	0,00	0,00	608.629,63	608.629,63
2025	1.207.166,13	6.000,00	489.644,63	1.702.810,76	0,00	53.059,46	53.059,46	0,00	26.853,83	26.853,83	0,00	1.207.166,13	575.557,92	1.782.724,05
2026	1.207.166,13	6.000,00	447.673,03	1.660.839,15	0,00	59.547,91	59.547,91	0,00	28.962,73	28.962,73	0,00	1.207.166,13	542.183,67	1.749.349,80
2027	0,00	6.000,00	405.051,65	411.051,65	0,00	66.041,57	66.041,57	0,00	31.066,22	31.066,22	0,00	0,00	508.159,43	508.159,43
2028	0,00	6.000,00	362.128,80	368.128,80	0,00	72.578,17	72.578,17	0,00	33.183,39	33.183,39	0,00	0,00	473.890,35	473.890,35
2029	0,00	6.000,00	318.904,47	324.904,47	0,00	79.157,71	79.157,71	0,00	35.314,24	35.314,24	0,00	0,00	439.376,42	439.376,42
2030	0,00	6.000,00	295.742,45	301.742,45	0,00	79.426,11	79.426,11	0,00	38.471,18	38.471,18	0,00	0,00	419.639,73	419.639,73
2031	0,00	6.000,00	272.416,58	278.416,58	0,00	79.694,50	79.694,50	0,00	41.648,64	41.648,64	0,00	0,00	399.759,73	399.759,73
2032	0,00	6.000,00	248.926,85	254.926,85	0,00	79.962,90	79.962,90	0,00	44.846,63	44.846,63	0,00	0,00	379.736,37	379.736,37
2033	0,00	6.000,00	225.273,24	231.273,24	0,00	80.231,27	80.231,27	0,00	48.065,13	48.065,13	0,00	0,00	359.569,64	359.569,64
2034	0,00	6.000,00	201.455,74	207.455,74	0,00	80.499,63	80.499,63	0,00	51.304,15	51.304,15	0,00	0,00	339.259,53	339.259,53
Total	**10.244.268,29**	**93.000,00**	**13.863.150,76**	**24.200.419,04**	**664.083,00**	**983.840,44**	**1.647.923,44**	**84.220,92**	**504.310,28**	**588.531,20**	**166.000,00**	**10.992.572,20**	**15.444.301,48**	**26.436.873,68**

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

Tabela 62 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	Ecopontos			Aterro de RCC			Custo Final		
	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)
2015	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0	0	0	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
2018	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	27.380	12.719	40.099	18.856,56	7.842,43	26.698,99	46.236,08	20.561,61	66.797,69
2020	0	12.719	12.719	0,00	7.116,78	7.116,78	0,00	19.835,97	19.835,97
2021	0	12.719	12.719	0,00	6.381,17	6.381,17	0,00	19.100,35	19.100,35
2022	0	12.719	12.719	0,00	5.639,10	5.639,10	0,00	18.358,29	18.358,29
2023	0	12.719	12.719	0,00	4.890,58	4.890,58	0,00	17.609,76	17.609,76
2024	0	12.719	12.719	0,00	4.135,60	4.135,60	0,00	16.854,78	16.854,78
2025	0	12.719	12.719	0,00	3.374,16	3.374,16	0,00	16.093,35	16.093,35
2026	0	12.719	12.719	0,00	2.604,40	2.604,40	0,00	15.323,59	15.323,59
2027	0	12.719	12.719	0,00	2.613,29	2.613,29	0,00	15.332,48	15.332,48
2028	0	12.719	12.719	0,00	2.622,18	2.622,18	0,00	15.341,37	15.341,37
2029	0	12.719	12.719	0,00	2.631,08	2.631,08	0,00	15.350,26	15.350,26
2030	0	12.719	12.719	0,00	2.639,97	2.639,97	0,00	15.359,15	15.359,15
2031	0	12.719	12.719	0,00	2.648,86	2.648,86	0,00	15.368,04	15.368,04
2032	0	12.719	12.719	0,00	2.657,75	2.657,75	0,00	15.376,93	15.376,93
2033	0	12.719	12.719	0,00	2.666,64	2.666,64	0,00	15.385,82	15.385,82
2034	0	12.719	12.719	0,00	2.675,53	2.675,53	0,00	15.394,71	15.394,71
Total	**27.380**	**203.507**	**230.886**	**18.857**	**63.140**	**81.996**	**46.236,08**	**266.646,00**	**312.883,00**

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

Tabela 63 - 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$)
2015	3.984.968,02	1.397.812,54	5.382.780,56	0,00	0,00	0,00	3.984.968,02	1.397.812,54	5.382.780,56
2016	3.914.968,02	1.440.415,67	5.355.383,68	0,00	0,00	0,00	3.914.968,02	1.440.415,67	5.355.383,68
2017	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91	0,00	0,00	0,00	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91
2018	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70
2019	844.303,91	1.077.860,19	1.922.164,11	46.236,08	20.561,61	66.797,69	890.540,00	1.098.421,81	1.988.961,80
2020	0,00	1.046.657,26	1.046.657,26	0,00	19.835,97	19.835,97	0,00	1.066.493,22	1.066.493,22
2021	0,00	940.976,64	940.976,64	0,00	19.100,35	19.100,35	0,00	960.076,99	960.076,99
2022	0,00	817.449,92	817.449,92	0,00	18.358,29	18.358,29	0,00	835.808,21	835.808,21
2023	0,00	709.635,22	709.635,22	0,00	17.609,76	17.609,76	0,00	727.244,98	727.244,98
2024	0,00	608.629,63	608.629,63	0,00	16.854,78	16.854,78	0,00	625.484,41	625.484,41
2025	1.207.166,13	575.557,92	1.782.724,05	0,00	16.093,35	16.093,35	1.207.166,13	591.651,27	1.798.817,40
2026	1.207.166,13	542.183,67	1.749.349,80	0,00	15.323,59	15.323,59	1.207.166,13	557.507,26	1.764.673,38
2027	0,00	508.159,43	508.159,43	0,00	15.332,48	15.332,48	0,00	523.491,91	523.491,91
2028	0,00	473.890,35	473.890,35	0,00	15.341,37	15.341,37	0,00	489.231,72	489.231,72
2029	0,00	439.376,42	439.376,42	0,00	15.350,26	15.350,26	0,00	454.726,68	454.726,68
2030	0,00	419.639,73	419.639,73	0,00	15.359,15	15.359,15	0,00	434.998,89	434.998,89
2031	0,00	399.759,73	399.759,73	0,00	15.368,04	15.368,04	0,00	415.127,77	415.127,77
2032	0,00	379.736,37	379.736,37	0,00	15.376,93	15.376,93	0,00	395.113,30	395.113,30
2033	0,00	359.569,64	359.569,64	0,00	15.385,82	15.385,82	0,00	374.955,47	374.955,47
2034	0,00	339.259,53	339.259,53	0,00	15.394,71	15.394,71	0,00	354.654,24	354.654,24
Total	**11.158.572,20**	**15.278.301,48**	**26.436.873,68**	**46.236,08**	**266.646,46**	**312.882,55**	**11.204.808,28**	**15.544.947,94**	**26.749.756,23**

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

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

22.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços correntemente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos 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 64, os quais serão usados nas projeções (Tabela 85).

Tabela 64 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta de RCC e RCP	R$/ton	10,96
Coleta de RSS	R$/kg	8,00
Varrição	R$/Km	240,00
Extensão de varrição	Km varrido / (hab.x ano)	0,11

Fonte: Prefeitura Municipal de Rafard, 2013.

Tabela 65 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos		Despesas com	Despesas
	Domiciliares/ Públicos (R$/ton)	Saúde (R$/kg)	Varrição (R$)	Totais (R$)
2.015	40.501,94	25.146,38	231.528,00	297.176,32
2.016	40.650,86	25.261,07	232.584,00	298.495,93
2.017	40.836,40	25.381,50	233.692,80	299.910,70
2.018	41.030,99	25.499,06	234.775,20	301.305,25
2.019	38.569,38	25.616,62	235.857,60	300.043,60
2.020	36.083,38	25.737,04	236.966,40	298.786,82
2.021	33.576,36	25.846,00	237.969,60	297.391,96
2.022	31.030,79	25.954,96	238.972,80	295.958,55
2.023	28.462,56	26.063,92	239.976,00	294.502,48
2.024	25.871,67	26.172,88	240.979,20	293.023,75
2.025	25.979,82	26.281,83	241.982,40	294.244,06
2.026	26.087,67	26.371,87	242.811,36	295.270,89
2.027	26.177,03	26.461,90	243.640,32	296.279,25
2.028	26.266,39	26.551,93	244.469,28	297.287,61
2.029	26.355,76	26.641,97	245.298,24	298.295,96
2.030	26.445,12	26.732,00	246.127,20	299.304,32
2.031	26.534,48	26.822,03	246.956,14	300.312,66
2.032	26.623,85	26.912,06	247.785,04	301.320,95
2.033	26.713,20	27.002,08	248.613,89	302.329,18
2.034	26.802,55	27.092,10	249.442,66	303.337,31
Total	**620.600,23**	**523.549,19**	**4.822.439,13**	**5.964.577,55**

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

22.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

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

- **Receitas com Resíduos Domiciliares**

Neste item serão consideradas as receitas potenciais das unidades de triagem e compostagem dos resíduos domiciliares.

- **Receitas Potenciais com o Ecoponto**

Para se avaliar as receitas advindas da venda de produtos oriundos do ecoponto serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de produtos conforme apresentado na Tabela 66.

Tabela 66 - Receitas da Unidade de Triagem (Preços Unitários).

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

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

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, será feito com base na composição gravimétrica média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na Tabela 67 e na Tabela 68.

Tabela 67 - Distribuição Percentual dos Resíduos Recicláveis Passíveis de Reaproveitamento.

Grupo	Material	% RSU	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RS Recicláveis
			Índice	% RSU			
Papel/papelão	Papel Branco	12,56%	60%	7,54%	40%	3,0%	8,4%
	Outros Papéis/Papelão				60%	4,5%	12,6%
Plástico	Plástico Filme	14,65%	90%	13,19%	100%	13,2%	36,8%
	Plástico Rígido	3,55%	40%	1,42%	100%	1,4%	4,0%
Embalagem	Embalagem PET	0,50%	90%	0,45%	100%	0,5%	1,3%
	Embalagem Longa Vida	1,96%	90%	1,76%	100%	1,8%	4,9%
Material Ferroso	Sucata de Aço	0,84%	90%	0,76%	100%	0,8%	2,1%
Material Não Ferroso	Cobre	0,44%	90%	0,40%	30%	0,1%	0,3%
	Alumínio				70%	0,3%	0,8%
Vidro	Vidro Incolor	1,29%	40%	0,52%	40%	0,2%	0,6%
	Vidro Colorido				60%	0,3%	0,9%
Total		**35,79%**		**26,02%**		**26,02%**	**72,71%**

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

Tabela 68 - Projeção das Receitas Potenciais da Reciclagem.

Ano	Papéis/Papelão (R$)	Plásticos R$)	Embalagens (R$)	Metais Ferrosos (R$)	Metais Não Ferrosos (R$)	Vidros (R$)	Total (R$)
2.015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.016	8.867,01	35.660,82	9.449,64	872,08	5.151,76	214,28	60.215,59
2.017	17.814,96	71.647,17	18.985,55	1.752,13	10.350,55	430,52	120.980,88
2.018	26.849,78	107.982,86	28.614,03	2.640,71	15.599,81	648,86	182.336,05
2.019	42.064,92	169.174,23	44.828,93	4.137,15	24.439,85	1.016,56	285.661,62
2.020	47.224,34	189.924,08	50.327,36	4.644,58	27.437,49	1.141,24	320.699,09
2.021	51.267,14	206.183,18	54.635,81	5.042,20	29.786,37	1.238,94	348.153,64
2.022	54.148,98	217.773,19	57.707,01	5.325,63	31.460,73	1.308,58	367.724,12
2.023	55.875,82	224.718,11	59.547,32	5.495,47	32.464,03	1.350,31	379.451,06
2.024	56.432,84	226.958,31	60.140,94	5.550,25	32.787,66	1.363,78	383.233,78
2.025	64.224,57	258.294,63	68.444,65	6.316,58	37.314,68	1.552,07	436.147,19
2.026	72.078,37	289.880,57	76.814,51	7.089,01	41.877,76	1.741,87	489.482,09
2.027	79.938,46	321.491,82	85.191,07	7.862,06	46.444,50	1.931,82	542.859,74
2.028	87.850,54	353.312,13	93.623,03	8.640,23	51.041,44	2.123,03	596.590,39
2.029	95.814,59	385.341,49	102.110,39	9.423,50	55.668,58	2.315,49	650.674,04
2.030	96.139,46	386.648,06	102.456,61	9.455,45	55.857,33	2.323,34	652.880,26
2.031	96.464,34	387.954,62	102.802,83	9.487,41	56.046,09	2.331,19	655.086,48
2.032	96.789,21	389.261,16	103.149,04	9.519,36	56.234,84	2.339,04	657.292,65
2.033	97.114,06	390.567,63	103.495,24	9.551,31	56.423,58	2.346,89	659.498,71
2.034	97.438,89	391.874,02	103.841,42	9.583,26	56.612,31	2.354,74	661.704,63
Total	**1.244.398,28**	**5.004.648,07**	**1.326.165,36**	**122.388,37**	**722.999,36**	**30.072,57**	**8.450.672,01**

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

- **Receitas Potenciais com a Unidade de Compostagem**

Da mesma forma que foi realizada uma estimativa de receitas para os resíduos secos recicláveis, serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na Unidade de Compostagem. Estes parâmetros estão apresentados na Tabela 69 e na Tabela 70.

Tabela 69 - Receitas das Unidades de Compostagem (Preços Unitários).

MATERIAL	PREÇO (R$/T)	CONDIÇÃO
Composto Orgânico	125	Sem Impurezas, Peneirado e Ensacado

Fonte: PMSB do Município de São Roque.

Tabela 70 - Projeção das Receitas Potenciais da Compostagem.

Ano	RS Orgânico (t)	RS Compostagem	
		(t)	(R$)
2.015	0,00	0,00	0,00
2.016	0,00	0,00	0,00
2.017	0,00	0,00	0,00
2.018	0,00	0,00	0,00
2.019	296,76	178,06	27.135,47
2.020	360,92	216,55	33.002,38
2.021	413,35	248,01	37.796,22
2.022	453,64	272,18	41.480,23
2.023	481,79	289,08	44.054,61
2.024	497,65	298,59	45.505,01
2.025	539,71	323,83	49.350,85
2.026	582,10	349,26	53.226,50
2.027	624,38	374,63	57.092,19
2.028	666,93	400,16	60.983,04
2.029	709,75	425,85	64.899,03
2.030	773,20	463,92	70.700,72
2.031	837,06	502,24	76.540,13
2.032	901,34	540,80	82.417,25
2.033	966,02	579,61	88.332,09
2.034	1.031,12	618,67	94.284,62
Total	**10.135,73**	**6.081,44**	**926.800,34**

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

- **Receitas com Resíduos Sólidos da Construção Civil**

Para a avaliação das receitas potenciais com os resíduos da construção civil considerou-se as receitas com o recebimento de caçambas de terceiros no aterro de inertes.

- **Resumo das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos**

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

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas chegam a R$ 9.706.137,91 conforme mostra a Tabela 71.

Tabela 71 - Resumo das Receitas Potenciais com RCC.

Usina de Reciclagem (R$)	Usina de Compostagem (R$)	Receita Total com RSD (R$)	Aterro/ATT de RCC (R$)	Usina de RCC (R$)	Receita Total com RCC (R$)	Receita Total com RS (R$)
8.450.672,01	926.800,34	9.377.472,35	328.665,55	0,00	328.665,55	9.706.137,91
87,1%	9,5%	96,6%	3,4%	0,0%	3,4%	100,0%

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

Na Tabela 72 é apresentada a projeção anual das receitas potenciais, ao longo do período do plano.

Tabela 72 - Projeção Anual das Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

ANO	Usina de Reciclagem (R$)	Usina de Compostagem (R$)	Aterro /ATT de RCC (R$)	Usina de RCC (R$)	Receita Total com RS (R$)
2015	0,00	0,00	15.786,00	0,00	15.786,00
2016	60.215,59	0,00	15.858,00	0,00	76.073,59
2.017	120.980,88	0,00	15.933,60	0,00	136.914,48
2.018	182.336,05	0,00	16.007,40	0,00	198.343,45
2.019	285.661,62	27.135,47	16.081,20	0,00	328.878,29
2.020	320.699,09	33.002,38	16.156,80	0,00	369.858,27
2.021	348.153,64	37.796,22	16.225,20	0,00	402.175,06
2.022	367.724,12	41.480,23	16.293,60	0,00	425.497,95
2.023	379.451,06	44.054,61	16.362,00	0,00	439.867,67
2.024	383.233,78	45.505,01	16.430,40	0,00	445.169,19
2.025	436.147,19	49.350,85	16.498,80	0,00	501.996,83
2.026	489.482,09	53.226,50	16.555,32	0,00	559.263,90
2.027	542.859,74	57.092,19	16.611,84	0,00	616.563,78
2.028	596.590,39	60.983,04	16.668,36	0,00	674.241,79
2.029	650.674,04	64.899,03	16.724,88	0,00	732.297,95
2.030	652.880,26	70.700,72	16.781,40	0,00	740.362,38
2.031	655.086,48	76.540,13	16.837,92	0,00	748.464,53
2.032	657.292,65	82.417,25	16.894,43	0,00	756.604,34
2.033	659.498,71	88.332,09	16.950,95	0,00	764.781,75
2.034	661.704,63	94.284,62	17.007,45	0,00	772.996,70
Total	**8.450.672,01**	**926.800,34**	**328.665,55**	**0,00**	**9.706.137,91**

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

23. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, portanto, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período. A taxa de retorno adotada foi de 20%.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado na Tabela 73 e na Tabela 74.

Tabela 73 - 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$)	(R$)
2015	297.176,32	1.397.812,54	3.984.968,02	5.679.956,88	15.786,00	-5.664.170,88
2016	298.495,93	1.440.415,67	3.914.968,02	5.653.879,61	76.073,59	-5.577.806,02
2017	299.910,70	1.414.046,91	0,00	1.713.957,61	136.914,48	-1.577.043,13
2018	301.305,25	1.387.684,70	0,00	1.688.989,95	198.343,45	-1.490.646,50
2019	300.043,60	1.098.421,81	890.540,00	2.289.005,40	328.878,29	-1.960.127,11
2020	298.786,82	1.066.493,22	0,00	1.365.280,05	369.858,27	-995.421,78
2021	297.391,96	960.076,99	0,00	1.257.468,96	402.175,06	-855.293,90
2022	295.958,55	835.808,21	0,00	1.131.766,76	425.497,95	-706.268,81
2023	294.502,48	727.244,98	0,00	1.021.747,46	439.867,67	-581.879,79
2024	293.023,75	625.484,41	0,00	918.508,16	445.169,19	-473.338,97
2025	294.244,06	591.651,27	1.207.166,13	2.093.061,45	501.996,83	-1.591.064,62
2026	295.270,89	557.507,26	1.207.166,13	2.059.944,28	559.263,90	-1.500.680,37
2027	296.279,25	523.491,91	0,00	819.771,16	616.563,78	-203.207,38
2028	297.287,61	489.231,72	0,00	786.519,33	674.241,79	-112.277,53
2029	298.295,96	454.726,68	0,00	753.022,65	732.297,95	-20.724,70
2030	299.304,32	434.998,89	0,00	734.303,21	740.362,38	6.059,17
2031	300.312,66	415.127,77	0,00	715.440,43	748.464,53	33.024,10
2032	301.320,95	395.113,30	0,00	696.434,25	756.604,34	60.170,08
2033	302.329,18	374.955,47	0,00	677.284,64	764.781,75	87.497,11
2034	303.337,31	354.654,24	0,00	657.991,55	772.996,70	115.005,16
Total	**5.964.577,55**	**15.544.947,94**	**11.204.808,28**	**32.714.333,78**	**9.706.137,91**	**-23.008.195,87**
VPL	**4.598.120,45**	**13.514.815,43**	**11.594.316,53**	**29.707.252,41**	**6.525.409,35**	**-23.181.843,06**

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

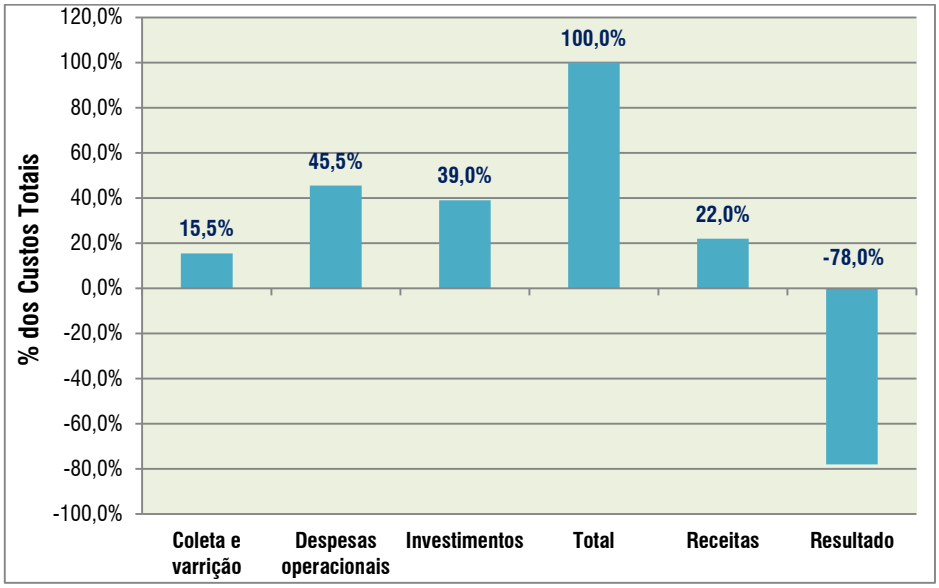
Tabela 74 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

Período	Despesas com Coleta e Varrição (R$)	Despesas Operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total Despesas e Investimentos (R$)	Receitas com Manejo (R$)	Resultado (R$)
Imediato (2015)	297.176	1.397.813	3.984.968	5.679.957	15.786	-5.664.171
Curto Prazo (2016-2019)	899.712	4.242.147	3.914.968	9.056.827	411.332	-8.645.496
Médio Prazo (2020-2023)	1.192.181	3.960.800	890.540	6.043.521	1.526.410	-4.517.112
Longo Prazo (2024-2034)	3.575.508	5.944.188	2.414.332	11.934.029	7.752.611	-4.181.418
Total	**5.964.578**	**15.544.948**	**11.204.808**	**32.714.334**	**9.706.138**	**-23.008.196**
VPL	**4.598.120**	**13.514.815**	**11.594.317**	**29.707.252**	**6.525.409**	**-23.181.843**

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

O Gráfico 19 apresenta o perfil geral dos custos com o manejo de resíduos sólidos.

Gráfico 19 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.

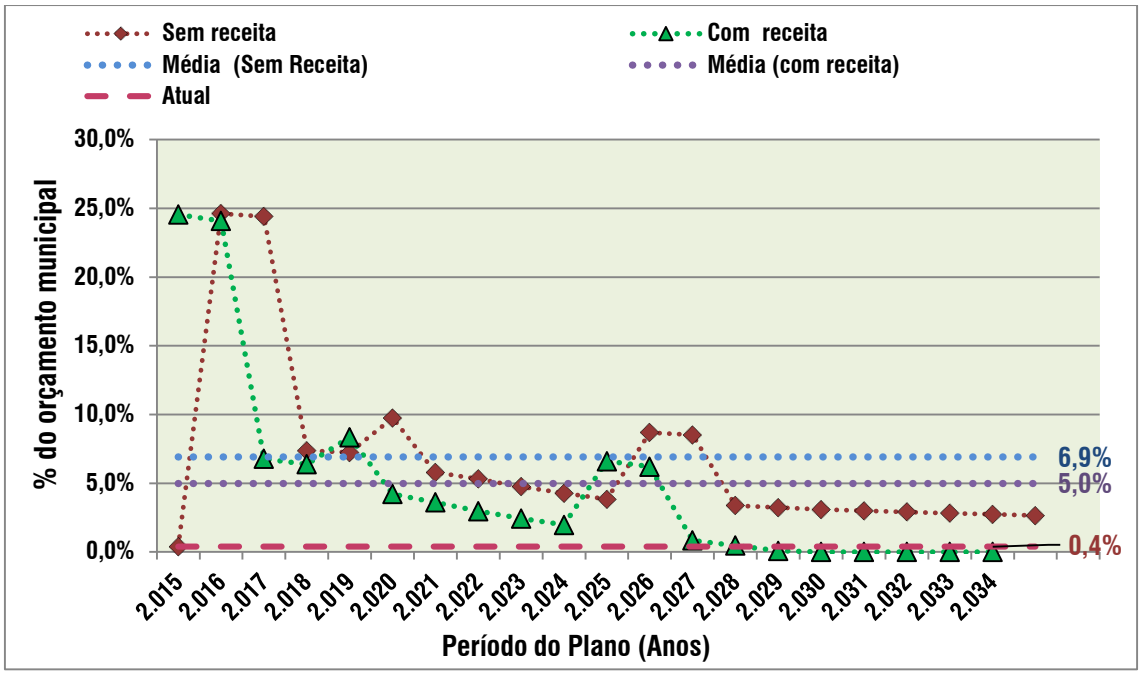


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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.

No Gráfico 20 observa-se que o percentual com o manejo de resíduos sólidos em relação à receita municipal aumentará de 0,4% apara 6,9% a partir da implantação das medidas propostas no plano. Os picos no gráfico correspondem aos períodos onde ocorrerão os maiores investimentos. Considerando-se a eventual obtenção de receitas com a comercialização de produtos advindos da reciclagem e compostagem, o impacto sobre o orçamento municipal decrescerá para 5,0%.

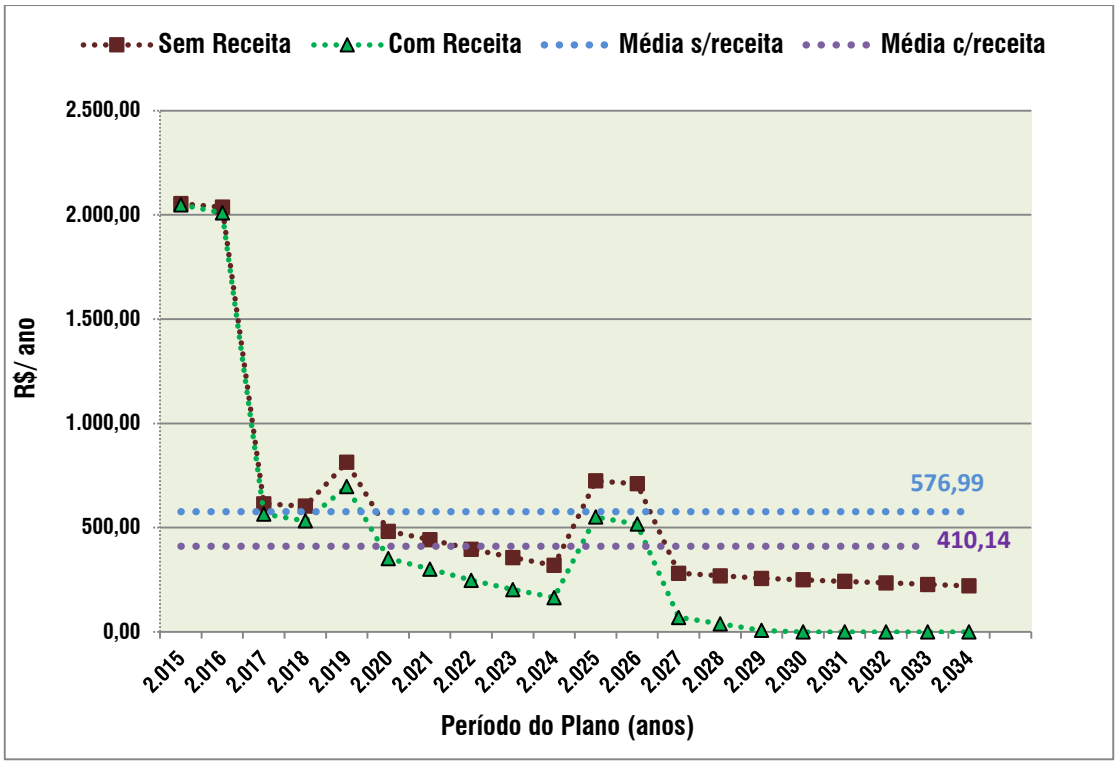
Gráfico 20 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.



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

Para a avaliação dos custos advindos dos objetivos e das metas estabelecidas no plano, elaborou-se o Gráfico 21 que mostra a evolução do custo do déficit anual do programa por domicílio existente atendido com os serviços de manejo de resíduos domiciliares. No cenário sem recuperação de receita, o custo chega a R$ 576,99 por domicílio atendido por ano. Já com a recuperação de receita, este valor passa a ser R$ 410,14.

Gráfico 21 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.



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

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

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

Neste item, são 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 Rafard, visando ao atendimento da PNSB, sendo que segundo a mesma, destacam-se os seguintes princípios fundamentais:

- Universalização do acesso;
- Integridade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em toda a área urbana;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

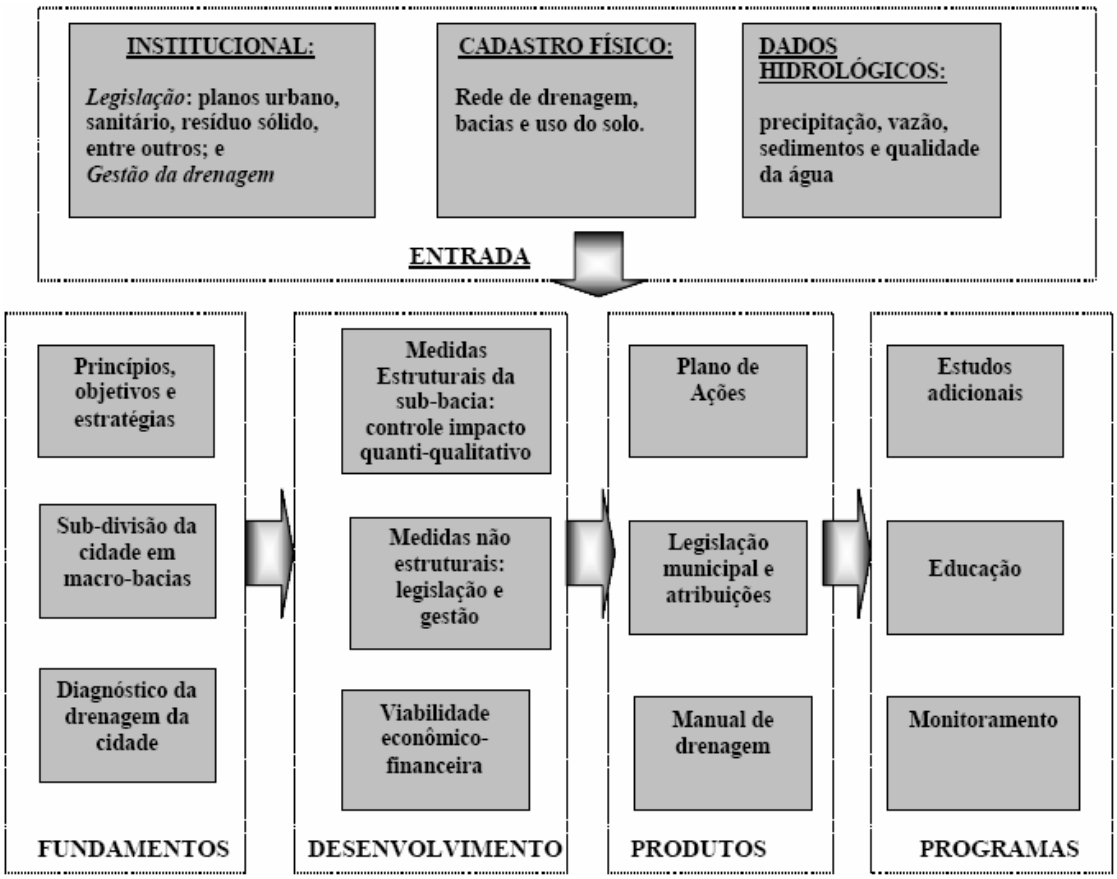
Assim, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas, visando a minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações, bem como a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Por muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista que priorizava a evacuação das águas pluviais em excesso nas áreas urbanas, de uma maneira rápida e eficiente. A partir do acúmulo de experiências, esta prática se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema, tendo em vista que o simples aumento da capacidade do sistema de drenagem não mitiga o mesmo, mas apenas o transfere para outra área a jusante da bacia.

Atualmente, visando evitar o termo “drenagem”, que significa “fazer escoar”, que parte de uma visão higienista, o Ministério das Cidades propôs a adoção da expressão “manejo de águas pluviais” (MAP), a qual será adotada na sequência deste relatório.

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

A Figura 12 apresenta o fluxograma elaborado por TUCCI (2002), o qual contém os princípios e fundamentos do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que serve como modelo de gestão mais adequado à prestação destes serviços.



Fonte: Tucci (2002).

Figura 12 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de manejo de águas pluviais, o que gera uma carência de autonomia administrativa e financeira, acarretando em uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria Municipal de Obras, a qual possui uma linha de ação executiva.

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

Assim, recomenda-se ao titular da prestação destes serviços, que seja instituído no município, uma estrutura organizacional específica para a gestão dos mesmos, como forma de garantir que as ações definidas no PMSB, com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável as necessidades do município.

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

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

É igualmente importante que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, com o intuito de se atender as demandas a que se destina.

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

24.1.1. Princípios

Os princípios apresentados a seguir visam a minimização dos impactos decorrentes da urbanização e são essenciais para o desenvolvimento de uma gestão consistente e eficiente para a prestação dos serviços:

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

O manejo de água pluviais deve estar integrado em um nível regional para a otimização dos resultados, tendo em vista que o escoamento das águas pluviais ocorre em concordância com a bacia hidrográfica.

II. O sistema de drenagem de água pluviais é um subsistema que compõe um sistema de recursos hídricos urbano mais abrangente.

O planejamento e o desenvolvimento do sistema de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento básico, transporte e áreas de preservação.

III. O escoamento das águas é, primariamente, um problema de alocação de espaço.

O volume de água presente em um dado instante, em uma área urbana, não pode ser comprimido ou diminuído. O sistema de manejo de águas pluviais possui ambas as funções de transporte e reservação, assim, as demandas por espaço devem ser previstas, ou entrarão em conflito com outros usos de solo. A falta de provisão destas demandas pode acarretar na ocorrência de inundações, e, consequentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

IV. O planejamento e o desenvolvimento de sistemas de drenagem não devem se basear na premissa de que é possível transferir os problemas de um ponto a outro.

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

V. A estratégia de manejo de águas pluviais deve possuir múltiplos objetivos e funções.

As demandas por espaços nas áreas urbanas fazem com que os sistemas de manejo de águas pluviais possuam múltiplos objetivos e funções, incluindo a melhoria da qualidade da água, recarga de aquíferos, recreação, habitat de espécies selvagens, criação de áreas alagadas, proteção de áreas de preservação, controle de erosão e deposição de sedimentos e a criação de espaços abertos.

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

Toda área possui características naturais que contribuem para o manejo das águas pluviais, sem modificações significativas, tais como canais naturais, depressões, alagados, várzeas, solos permeáveis e vegetação que promovem a infiltração, o controle da velocidade do escoamento, o aumento do tempo de concentração, a filtragem de sedimentos e poluentes, e a reciclagem de nutrientes. Os planos de desenvolvimento devem mapear o sistema natural existente e promover a sua preservação e melhoria ao invés da sua substituição. E, novos empreendimentos devem buscar a redução das taxas de escoamento superficial e da carga de poluentes.

VII. O sistema de manejo de águas pluviais deve receber manutenção regularmente.

A ausência de manutenção é responsável pela redução da capacidade hidráulica, devido, principalmente, ao assoreamento e à deposição de resíduos sólidos. A chave para a manutenção efetiva é a atribuição de responsabilidades a uma agenda estabelecida e uma programação regular de inspeções para determinar as necessidades de manutenção.

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

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água, que são áreas de inundação naturais, devem ser preservadas sempre que possível e praticável. Além de serem áreas de risco de inundação, este espaço deve ser gerido para a preservação do habitat de espécies selvagens, a manutenção de um espaço aberto e para a proteção da saúde pública, segurança e bem-estar.

24.1.2. Objetivos

No município de Rafard, a concepção dos sistemas de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços a que estão relacionados, devem ser realizados visando ao atendimento dos seguintes objetivos:

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

24.1.3. Estratégias

No município de Rafard, a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais pode ser desenvolvida a partir das seguintes estratégias:

- Aperfeiçoamento do planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e sustentabilidade econômico-financeira, utilizando-se abordagens integradas;
- Aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão;

- Criação e manutenção de um sistema de informações e de monitoramento dos recursos hídricos de forma integrada com o restante da infraestrutura de saneamento básico;
- Sensibilização e participação da sociedade civil, através da educação, formação e informação;
- Aprimoramento contínuo da legislação através da sua harmonização e sistematização e um corpo coerente;
- Avaliação sistemática do plano.

Além destas linhas gerais de ação, há estratégias que podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias, tal como apresentado a seguir.

a) Bacias não urbanizadas

No caso das bacias não urbanizadas, ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam, principalmente, em medidas não estruturais, relacionadas à regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para que efetivamente produz alterações. Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

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

b) Bacias urbanizadas

No caso de bacias onde a urbanização já se encontra consolidada, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia, visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural. Nessa situação, devem ser priorizadas as soluções de armazenamento temporário, através de detenções, evitando a transferência dos problemas para jusante.

Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

- Reservatórios de detenção para o amortecimento de cheias;
- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis;
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação;
- Implantação de interceptores de esgotos, evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias, aliados aos planos de evacuação e atendimento à população atingida.

25. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

Para os serviços de Manejo de Águas Pluviais, a implantação do PMSB visa atender os seguintes objetivos:

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

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

Curto Prazo – 1 a 4 anos:

- Estabelecer uma organização institucional para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais do município;
- Implementar um cadastro do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência.

Médio Prazo – 4 a 8 anos:

- Implantar sistema de previsão de alerta de enchentes integrado à Defesa Civil.

Longo Prazo – 8 a 20 anos:

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município.

26. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB.

A seguir, são apresentadas as diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

26.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação desses processos.

A implantação dos dispositivos na escala dos lotes pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município. A partir do estabelecimento de normas que proíbam o aumento do escoamento superficial após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

Além disso, cabe à administração municipal, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos.

A seguir são apresentados os dispositivos comuns para o controle de escoamento na fonte.

a) Dispositivos de Infiltração

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão são consideradas medidas complementares. Junto a estas medidas, deve ser analisada a possibilidade de controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia hidrográfica.

Telhados Verdes: O telhado verde consiste em um sistema multicamadas, que reveste a cobertura de uma edificação e possibilita a interceptação da chuva e retenção da água em uma camada de drenagem subsuperficial, reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.

Pavimentos Porosos: Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença de que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem da água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento, para que o processo ocorra normalmente.

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

No município de Rafard, tais medidas podem ser aplicadas em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados. A Prefeitura Municipal deve incorporar mecanismos que viabilizem a adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores, portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica.

b) Dispositivos de Armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia. Estes dispositivos podem ser implantados na escala do lote para compensação das áreas impermeabilizadas, atendendo a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) ou na escala da bacia, para controlar volumes maiores, para tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos).

Captação da Água de Chuva: a utilização de um sistema de captação de água da chuva, interceptada pela cobertura de edificações, é uma forma de promover o armazenamento na escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes dos telhados e das calhas para pequenos reservatórios, reduzindo significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.

Canais Vegetados: Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares, revestidos com grama, os quais são projetados para conduzir o escoamento superficial lentamente, atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvido pelo solo.

Biorretenções ou Jardins de Chuva: As biorretenções são dispositivos similares aos canteiros compostos por vegetação rasteira e arbustiva, que recebem o escoamento superficial, retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos como Jardins de Chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.

Bacias de Detenção e de Retenção: As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possuem uma estrutura de controle de saída, reduzindo as vazões efluentes e armazena temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e de retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

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

No município de Rafard, tais medidas podem ser aplicadas em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados. A Prefeitura Municipal deve incorporar mecanismos que viabilizem a

adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores, portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica.

26.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

26.2.1. Regulamentação e Gestão das Áreas de Várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, são despertam grande interesse do mercado imobiliário, assim, são comumente ocupados por populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos. Contudo, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins, de forma que, em ambos os casos são causados prejuízos significativos ao regime hídrico.

No município de Rafard, a gestão das áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeiras à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

A administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações. Neste contexto, também é de grande importância a Lei Federal nº 12.651/2012, a qual dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP), delimitadas de acordo com as seguintes regras:

a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
    - 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
    - 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
    - 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
    - 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
    - 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

b) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
   - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
   - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as APP's sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

- **Faixa 1:** Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;
- **Faixa 2:** Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.
- **Faixa 3:** Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

26.2.2. Parques Lineares para a Preservação de Áreas de Várzea

O tratamento do fundo de vale, geralmente, é realizado aplicando-se soluções tais como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural, composta pelos cursos d'água.

Atualmente, incentiva-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, reneutralizando os cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d'água.

O parque linear deve ser concebido por meio da melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens, através da restauração da vegetação natural, da implantação de equipamentos de lazer e da delimitação do espaço público, com o objetivo de evitar as ocupações irregulares. Este tipo de parque pode dispor dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas;
- Playgrounds;

- Pistas de skate;
- Equipamentos de ginástica;
- Pistas de caminhada/corrida, ciclovias;
- Bosques com espécies nativas;
- Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale, contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.

A desconcentração das áreas de lazer permite que elas possam ser acessadas por uma parcela maior da população, atendendo a carência destes espaços, podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

26.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA

Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa, e esta, por sua vez, pode ser definida como os poluentes que se depositam dispersamente sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica, e que chegam aos corpos hídricos intermitentemente, associados a eventos de precipitação, sendo difícil associá-los a um ponto de origem específico.

As águas pluviais, ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas, carreiam diversos poluentes, causando a poluição destas águas e, consequentemente, dos corpos d'água receptores, tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. A poluição das águas pluviais também pode gerar riscos à saúde pública, devido a sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

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

Quadro 7 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.

POLUENTES	ORIGEM	IMPACTOS
Nitrogênio e fósforo	• Lançamento de efluentes; • Desmatamento; • Fertilizantes.	• Redução do oxigênio dissolvido (OD); • Crescimento de algas; • Degradação da água de consumo.
Sedimentos	• Obras de construção; • Áreas desmatadas; • Processos erosivos.	• Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática.
Organismos patogênicos	• Lançamento de efluentes; • Sistemas sépticos inadequados.	• Riscos à saúde humana pelo consumo; • Inviabilidade do uso recreacional.
Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc.	• Processos industriais; • Resíduos de óleo de motores; • Mineração; • Queima de combustíveis.	• Toxidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.
Pesticidas e produtos sintéticos	• Herbicidas, fungicidas, inseticidas; • Processos industriais; • Lavagem de solos contaminados.	• Toxidade da água e dos sedimentos; • Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.

Fonte: RIGHETTO, 2009.

No município de Rafard, para viabilizar a melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem seguir as seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem junto ao sistema de coleta de esgotos, quando inexistente;
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento;
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento;
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados (*wetlands*);
- Promover a educação ambiental, visando a conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

26.4. MEDIDAS MITIGADORAS

A seguir, são apresentadas as medidas mitigadoras dos riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana, notadamente no que diz respeito ao assoreamento de cursos d'água e a ocorrência de resíduos sólidos no sistema.

a) Assoreamento

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia.

Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos, são os principais contribuintes para estes processos, que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e o aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento, indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

Destaca-se o caso das planícies aluvionares, que estão situadas nas áreas de várzea, próximas aos corpos d'água. Estas, são áreas que devem ser classificadas como impróprias para a ocupação, devido sua fragilidade e importância ambiental.

No município de Rafard, o controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águas pluviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar;
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de detenção de sedimentos.

b) Resíduos Sólidos

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, e, consequentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

O aumento na geração de resíduos sólidos é um problema recorrente e crescente, diretamente relacionado com o aumento da população, onde parte da quantidade produzida não é recolhida e disposta incorretamente. Os principais resíduos sólidos urbanos que afetem esses sistemas são o doméstico (principalmente sacolas plásticas, garrafas e embalagens), aquele gerado pela construção civil (entulhos) e aquele proveniente da limpeza de áreas públicas resultantes da poda de árvores e corte de grama. Pontualmente, ainda é comum encontrar também a presença de móveis, partes de automóveis e eletrodomésticos nos cursos d'água.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduo domiciliar e dos resíduos da construção civil;
- Ineficiência do sistema de coleta;
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos;
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

De forma prática, a maneira mais eficaz para minimização deste problema está relacionada a um conjunto de ações composto pelo aumento da eficiência da prestação dos serviços de coleta, pela fiscalização de áreas de despejo irregular de resíduos, pela conscientização da população e pela penalização dos responsáveis por este tipo de poluição.

Inserido no gerenciamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, a presença de resíduos sólidos nesses sistemas pode ser reduzida por meio das seguintes ações:

- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Programa de Educação Ambiental.

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

Neste item, descrevem-se aspectos relevantes que envolvem as causas e consequências dos problemas relacionados ao controle de águas pluviais em áreas rurais. Posteriormente, são propostas algumas medidas mitigadoras e sugestões para obtenção de orientações técnicas e recursos financeiros.

26.5.1. Aspectos Gerais

De forma geral, os problemas ocorrentes estão relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, tanto em atividades agropecuárias sob responsabilidade dos proprietários rurais, quanto na implantação e manutenção de estradas rurais sob a responsabilidade da prefeitura. Dentre as principais consequências do manejo inadequado, estão a erosão do solo, o assoreamento de corpos d'água e a deterioração de nascentes superficiais e de áreas de recarga de aquíferos.

No aspecto da erosão do solo, um dos fenômeno mais danosos é a "voçoroca", cuja origem é geralmente associada a uma combinação de alguns dos fatores indicados acima.

Existem diversos aspectos naturais e antrópicos que podem contribuir para a geração e/ou maximização de tais tipos de ocorrências, quando da ocorrência de precipitações de grande intensidade, dentre os quais podem se destacar:

- Características topográficas do relevo: topografia íngreme é mais sujeita à erosão e desmoronamentos enquanto áreas planas são suscetíveis a alagamentos;

- Características do solo: solos arenosos são mais suscetíveis à erosão por águas pluviais, mas, permitem boa infiltração no solo. Por outro lado, solos argilosos são menos sujeitos à erosão, mas, possuem menor capacidade de infiltração e aumentam o escoamento superficial, que por sua vez adquire maior força erosiva, carreia materiais e podem dar origem a inundações à jusante;
- Retirada da cobertura vegetal natural, para atividades agrícolas e outros fins.
- Remoção de matas ciliares;
- Alguns tipos de culturas associados a práticas agrícolas inadequadas;
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

26.5.2. Medidas Mitigadoras

Para minimização dos problemas relatados, são necessárias diversas medidas mitigadoras, das quais podem se destacar:

- Conscientização dos produtores rurais, dos gestores públicos e da população em geral;
- Boas práticas conservacionistas e de recuperação nas atividades agrícolas**;**
- Ampliação da cobertura vegetal;
- Adequação de estradas rurais.

Salienta-se que algumas medidas necessárias podem ser de responsabilidade da prefeitura ou dos próprios produtores rurais, contudo, a interação entre ambos é fundamental.

Algumas recomendações são detalhadas a seguir.

a) Boas Práticas Conservacionistas e de Recuperação

No geral, os fatores causadores da degradação do solo estão relacionados à agricultura intensiva, que dão origem a compactação do solo, redução da capacidade de infiltração, redução de matéria orgânica e da biomassa e etc.

As boas práticas conservacionistas e de recuperação são procedimentos realizados com o objetivo de manter o solo produtivo ou de recuperar as condições de produtividade. Algumas práticas visam o controle da erosão, enquanto que outras recuperam o solo, dando-lhe melhores condições químicas, físicas e biológicas.

Quanto ao controle da erosão, os manejos adequados são aqueles que melhoram a capacidade de infiltração e reduzem o impacto das águas de chuva que caem diretamente no solo. Entre as técnicas que melhoram a qualidade do solo e minimizam problemas de erosão e assoreamento de corpos d'água estão:

- **Cultivo Mínimo:** esta técnica consiste em um preparo mínimo do solo, como por exemplo, o uso com menor intensidade de arados e grades no preparo do solo. É indicado onde não existem problemas de compactação do solo, problemas com barreiras químicas, que necessitariam de calagem e gessagem, ou a existência de pragas de solo.

- **Plantio Direto:** A principal característica do sistema é realizar a semeadura no solo com os restos da cultura anterior na superfície, reduzindo o número de operações agrícolas e os custos de produção. A cobertura morta advinda deste tipo de manejo facilita a infiltração, e conserva a umidade do solo.
- **Culturas Consorciadas:** As culturas consorciadas se constituem em práticas conservacionistas que melhoram a produtividade e contribuem para a conservação do solo e da água. Estas podem se basear no sistema agroflorestal ou na integração de lavoura pecuária. No sistema agroflorestal os cultivos agrícolas são associados com espécies lenhosas, tais como árvores, arbustos e palmeiras. Na integração de lavoura pecuária utiliza-se a terra tanto para a produção animal, através da pastagem, como a vegetal, através da lavoura, realizando o revezamento de acordo com a época do ano. Em ambos os casos a presença da matéria orgânica no solo tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxiliando e facilitando a infiltração de água, reduzindo a erosão e o escoamento superficial.
- **Terraceamento:** O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal no sentido do maior declive do terreno, composta de um dique e um canal, com a finalidade de reter e infiltrar ou escoar lentamente as águas pluviais para áreas adjacentes. O terraceamento é uma das medidas de controle por drenagem superficial mais eficientes contra a erosão de terras cultivadas, preservando a fertilidade e as boas condições físicas dos solos. Pelo seu alto custo, é recomendado onde outras práticas, simples ou combinadas, não proporcionem o necessário para o controle de erosão.
- **Adubação Verde:** A adubação verde é uma técnica utilizada para a melhoria do solo, e se dá através do cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas. Estas plantas (adubo verde) têm características que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Uma destas características é a incorporação no solo, de nitrogênio diretamente da atmosfera. Entre os inúmeros benefícios está a capacidade aumentar o armazenamento de água no solo e a proteção contra erosão.
- **Cobertura Morta:** Consiste na cobertura do solo com resíduos orgânicos vegetais, tais como, palhas, capins, serragem, resíduos de roçadas, etc. Esta técnica além de melhorias na qualidade do solo, permite o controle da erosão e aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento de água no solo.

b) Ampliação da Cobertura Vegetal - Reflorestamento Conservacionista

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram esgotadas. Estas práticas ajudam a conservar o solo, protegem as encostas, retêm gases nocivos ou desencadeadores do aquecimento global e possuem valor econômico para o produtor.

Estas técnicas devem ser empregadas em áreas degradadas e de baixa capacidade de produção, devendo ser recobertas com vegetação permanente, com a finalidade de recuperação para aproveitamento futuro. Normalmente, são aplicadas em nascentes de rios, topos de morros e margens de microbacias hidrográficas. Algumas das técnicas que podem ser empregadas são:

- **Pastagem:** A criação de pastagens em áreas agrícolas pode ajudar na recuperação de solos degradados. Seus benefícios dependem do manejo racional, que exige práticas corretas de adubação e escolha de vegetação adequada.
- **Cordões de vegetação permanente:** Nesta técnica, as plantas são cultivadas em fileiras (cordões) e curvas de nível, garantindo um controle eficiente da erosão em áreas declivosas. As plantas indicadas para este método são as perenes e de crescimento denso, como cana-de-açúcar, erva-cidreira e capim-gordura.
- **Cultura em faixas:** O plantio em faixas consiste em alternar, em uma dada área, o plantio de espécies vegetais que possuem diferentes coberturas do solo. Desse modo, parte do solo fica coberta por culturas que o recobrem menos e outras partes ficam com culturas que o recobrem mais.
- **Recomposição de matas ciliares:** A manutenção da mata ciliar é essencial para a conservação da água e para a redução dos efeitos danosos da erosão. Na implantação da mata ciliar é recomendável empregar-se plantas nativas típicas da região. Se não for possível, recomenda-se o uso de plantas frutíferas que forneçam alimento à fauna local.

Recomenda-se que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, o qual possa fornecer os insumos necessários durante as fases de implantação e manutenção do reflorestamento no município.

c) Adequação de estradas rurais

As estradas rurais são extremamente suscetíveis aos efeitos das águas pluviais, dando origem a danos tanto na própria estrada, quanto nas propriedades adjacentes. Dentre tais danos estão a erosão, alagamentos e assoreamento de corpos d'água. A origem dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, relaciona-se a inadequações de projeto e construção, assim como do estado de conservação das mesmas. A concepção de estradas rurais de terra deve procurar mecanismos para evitar que a água pluvial proveniente das áreas adjacentes chegue à estrada, e que a água captada no leito da estrada seja distribuída nas áreas lindeiras sem causar erosão.

Existem inúmeras técnicas de construção e adequação de estradas rurais, algumas das quais são resumidas a seguir:

- **Construção de lombada:** Lombadas são barreiras construídas no leito da estrada com o objetivo de diminuir e conter o escoamento das águas pluviais no leito da estrada, além de conduzir as enxurradas de forma controlada para os terraços ou caixas de retenção.
- **Construção de bigodes/sangradouros:** Os bigodes são extensões dos terraços e/ou curvas de nível usados em conjunto com as lombadas, auxiliando na retirada da água da pista, direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno.
- **Bacias de captação (barraginhas)**: As bacias de captação consistem na escavação de trincheiras nas áreas marginais às estradas para permitir a captação, o armazenamento e a posterior infiltração da água advinda da drenagem da estrada (enxurrada).

- **Construção de caixas de retenção:** São caixas de captação de água interligadas as lombadas de modo a armazenar a água proveniente do leito estradal e/ou dissipar sua energia, promovendo a sua infiltração. Geralmente, são construídas uma de cada lado da estrada, sempre que possível.
- **Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada):** O revestimento primário tem por objetivo proteger e dar um melhor suporte ao leito da estrada e aumentar a vida útil da estrada, de modo a tomar trafegável a via em qualquer época do ano.
- **Construção de saída d'água:** É o desmonte do barranco lateral em pontos localizados, permitindo que as águas superficiais sejam retiradas do leito da estrada e se direcionem aos terrenos adjacentes, devendo ser executadas sempre que houver manejo de solos nas propriedades lindeiras ou áreas de mato, e a topografia permitir.

Serviços Complementares:

- **Construção de Drenos:** Poderão ser usados no caso de aparecimento de minas d'água no leito da estrada ou na área marginal da estrada. O dreno pode ser feito de pedra, cascalho, bambu, pneus etc., podendo ser subterrâneo ou de superfície.
- **Bueiros de Greide:** São usados para permitir o fluxo de água transversal (de um lado para outro da estrada). Utiliza-se no caso de não poder conter o fluxo de águas com infiltração a montante.
- **Enleivamento:** Plantio de grama em mudas; semeadura e o plantio de árvores e arbustos.
- **Outros dispositivos:** Dissipadores de energia; descidas d'água (camada de pedra de mão jogada); saída de bueiros (enrocamento de pedra de mão arrumada); berço de bueiros (reforço com diversos materiais disponíveis); valas; etc.

26.5.3. Legislação de Interesse

Com relação ao uso, conservação e preservação do solo agrícola são de interesse as seguintes legislações existentes no Estado de São Paulo:

- Lei Estadual nº 6.171, de 4 de julho de 1988: Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola;
- Decreto Estadual nº 41.719, de 16 de Abril de 1997: Regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, alterada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993 que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola;
- Lei Estadual nº 8.421, de 23 de Novembro de 1993: Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6171, de 4 de julho de 1988, que dispõe sobre uso, conservação e preservação do solo agrícola e dá outras providências.

Em relação à Lei Estadual nº 6171/1988, destaca-se os artigos 2º, 3º,4º e 7º que orientam as ações dos gestores públicos e define as obrigações das prefeituras e dos proprietários rurais:

Artigo 2º - A utilização e manejo do solo agrícola serão executados mediante planejamento embasado na capacidade de uso das terras de acordo com as técnicas agronômicas conservacionistas correspondentes.

Artigo 3º - O planejamento e execução do uso adequado do solo agrícola será feito independentemente de divisas ou limites de propriedade, sobrelevando - se sempre o interesse público.

Artigo 4º - Consideram - se de interesse público, para fins de exploração do solo agrícola, todos os trabalhos, leis, normas e medidas exequíveis que proponham:

I - aproveitamento adequado e conservação das águas em todas as suas formas; II - o controle da erosão do solo em todas as suas formas; III - evitar processos de desertificação; IV - evitar assoreamento de cursos de água e bacias de acumulação; V - fixar dunas, taludes e escarpas naturais ou artificiais; VI - evitar a prática de queimadas, tolerando - as, somente, quando amparadas por lei específica; VII - evitar o desmatamento das áreas impróprias para exploração agro - silvo - pastoril e promover a possível vegetação permanente nessas áreas, caso estejam desmatadas; VIII - recuperar, manter e melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; IX - adequar a locação, construção e manutenção de barragens, estradas, carreadores, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros aos princípios conservacionistas.

Parágrafo único - Nos loteamentos destinados ao uso agro - silvo - pastoril em planos de colonização, redivisão ou reforma agrária, deverão ser obedecidos um planejamento de uso adequado do solo e a divisão em lotes, de forma a permitir o adequado manejo das águas de escoamento que possibilitem a implantação de plano integrado de conservação do solo a nível de bacias hidrográficas, quer sejam pequenas médias ou grandes.

Artigo 7º - Todas as propriedades agrícolas, públicas ou privadas, ficam obrigadas a receber as águas de escoamento das estradas desde que tecnicamente conduzidas, podendo essas águas atravessar tantas quantas forem outras propriedades a jusante, até que essas águas sejam moderadamente absorvidas pelas terras ou seu excesso despejado em manancial receptor natural.

Com relação aos danos aos solos agrícolas, o Artigo 2º da Lei Estadual n° 8.421/1993, estabelece as seguintes penalidades:

Artigo 2º- Ficam inseridos no artigo 14 da Lei n° 6.171, de 4 de julho de 1988, os seguintes dispositivos:

I -o inciso IV: "IV multa de 20 (vinte) a 1.000 (um mil) UFESPs - Unidades Fiscais do Estado de São Paulo, graduada em função do dano causado ao solo agrícola, aos que:

a) causarem erosão, em suas diversas formas; b) provocarem desertificação; c) provocarem assoreamento ou contaminação de cursos de água ou bacias de acumulação; d) degradarem as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; e) praticarem queimadas não previstas na lei; f) construírem barragens, estradas, caminhos, canais de irrigação, prados

> escoadouros, de forma inadequada que facilite processo de erosão; g) impedirem ou dificultarem a ação dos agentes do Departamento de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento na fiscalização de atos considerados danosos ao solo agrícola."

Estes e outros aspectos da legislação vigente devem nortear as ações e as relações entre os produtores rurais e poder público municipal.

26.5.4. Recomendações para Obtenção de Recursos para o Controle de Águas Pluviais em Áreas Rurais

Para o enfrentamento dos problemas relacionados a drenagem pluvial nas áreas rurais do município, recomenda-se que a prefeitura e os proprietários rurais se inscrevam em programas disponibilizados pelo Governo do Estado de São Paulo, sob responsabilidade da Secretaria Estadual.

Através dos programas é possível a obtenção de orientações técnicas e a viabilização de recursos financeiros. Para os casos das propriedades rurais recomenda-se o “Projeto Integra São Paulo” e para os casos relacionados com estradas de terra rurais, recomenda-se o “Programa Melhor Caminho”.

No primeiro caso, o projeto “Integra São Paulo – Lavoura, Pecuária Floresta”, visa financiar recuperação de pastagem, terraceamento, curva de nível, plantar mudas, corrigir solos, de propriedades rurais afetadas. A responsabilidade do projeto está a cargo da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que elaborará o projeto com o produtor rural.

No segundo caso, das estradas rurais, o Programa Melhor Caminho é destinado à realização de convênio entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

Maiores detalhes destes programas estão apresentados no item “Fontes de Recursos” do presente relatório e no encarte anexo “Programas Governamentais de Interesse ao PMSB”.

27. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise do prognóstico dos serviços, foi estipulado um conjunto de ações para o atendimento das demandas estimadas divididos de acordo com os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Manutenção dos Sistemas de Microdrenagem e 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 2018;
- Médio Prazo: 2019 a 2022;
- Longo Prazo: 2023 a 2034.

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

O programa tem como objetivo a implementação de ferramentas gerenciais específicas, que visam o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal da drenagem e manejo das águas pluviais.

Tem como premissas o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município.

A seguir, são apresentadas as ações do programa, devidamente classificadas segundo a respectiva meta de implantação.

a) Curto Prazo

- Adequar a estrutura organizacional da prefeitura municipal à gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços;
- Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais;
- Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal;
- Implementar uma sistemática de aplicação das ações programadas no PMSB;
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Compatibilizar o sistema de georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas, tais como água e esgoto;
- Sistematizar a gestão do PDMAP após sua implantação;
- Implantar ferramentas de gerenciamento de informações;

- Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- Implementar uma sistemática de gestão de custos referentes à operação e à manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

b) Médio e Longo Prazo

- Implantar medidas propostas pelo PDMAP.

27.2. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

À medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem. Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas. Assim, este programa tem por objetivo prever as ações necessárias para atender estas demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto. Ressalta-se que estas são ações necessárias tanto para a área urbana quanto para a área rural.

a) Curto Prazo

- Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências identificadas;
- Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados;
- Implantar o Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

b) Médio e Longo Prazo

- Adequar o restante do sistema de microdrenagem nos pontos identificados;
- Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem, em caso de identificação de novos pontos de alagamento;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

27.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

A urbanização também afeta a capacidade dos sistemas de macrodrenagem, assim, deve-se prever as medidas necessárias para adequar o sistema existente, bem como para evitar o aparecimento de novas áreas de inundação. Tais ações podem envolver:

- Proteção de áreas de inundação;

- Medidas extensivas de controle da cobertura vegetal por meio do reflorestamento e de controle da erosão do solo com bacias de sedimentação, recomposição e estabilização das margens;
- Proteção de áreas baixas com diques ou *polders*;
- Melhorias do canal como a redução de rugosidade ou corte de meandros;
- Otimização do funcionamento de estruturas hidráulicas existentes;
- Implantação de reservatórios de amortecimento de cheias.

27.4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM

Aqui, a manutenção é definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem, de forma a reduzir o mau funcionamento de seus componentes. Portanto, a finalidade dos serviços de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar as águas pluviais a qualquer instante, de maneira que se possa reduzir as falhas e também os riscos de inundação e de poluição hídrica na área de influência.

Assim, para o município de Rafard, estabelece-se que ao longo de todo o período do plano, deverá haver um plano de manutenção que conste as rotinas de controle, acompanhamento e inspeção de cada componente dos sistemas. A manutenção deverá ser praticada da seguinte maneira:

- Manutenção corretiva: caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- Manutenção preventiva: é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- Manutenção preditiva: permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

27.5. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES

A implantação do sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos.

a) Curto Prazo:

- Implantar o Plano de Ações em eventos críticos junto à Defesa Civil;
- Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes;
- Implantar o sistema de monitoramento de cursos d'água;

- Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionalizá-las.

b) Médio Prazo:

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

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

São objetivos do programa:

a) Implantar procedimentos para a gestão do uso do solo na área rural, visando ao combate a erosão, assoreamento de corpos d'água e deterioração de nascentes;

b) Implementar procedimentos para a recuperação da drenagem pluvial de estradas rurais.

São ações do programa:

a) Curto Prazo:

- Elaborar um plano conjunto com os produtores rurais para implantação de Boas Práticas Conservacionistas e de Recuperação de áreas destinadas à agropecuária local;
- Elaborar um plano conjunto com os produtores rurais para o reflorestamento conservacionista na área rural do município;
- Implantar programa de treinamento e educação ambiental voltados à conservação do solo na área rural;
- Implantar um viveiro de mudas de árvores e arbustos para uso no plano de reflorestamento;
- Elaborar um plano de recuperação e preservação de estradas rurais, com base em técnicas modernas de combate à erosão.

b) Medio e Longo Prazo:

- Monitorar as medidas previstas no curto prazo.

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

Para cada um dos programas propostos foram previstas inúmeras ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos específicos de cada programa.

Com o objetivo de apuração dos custos advindos da implantação destes programas, as principais ações, com maior impacto nos custos, foram agrupadas em duas categorias, quais sejam:

- **Medidas Não Estruturais:** que para fins da presente análise, serão consideradas aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes;
- **Medidas Estruturais:** são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

Complementarmente, serão avaliadas as despesas com manutenção do sistema.

28.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

No presente item serão avaliados os custos relativos às medidas não estruturais propostas. Neste sentido, foram estabelecidos planos de ação para a implantação e o gerenciamento das principais medidas.

Para cada um destes planos de ação foram previstos tanto os custos para implantação destas medidas quanto os custos mensais de gerenciamento, durante a fase de implantação e durante a fase de operação quando for o caso. A relação destes planos, com as respectivas medidas e custos previstos estão relacionados no Quadro 8.

Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação	Gestão dos Planos
		Prazo	Data	(R$)	(R$/mês)
PA-1	Contratação de Elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	**Curto Prazo**	**até 2016**	100.000,00	1.000,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem	**Curto Prazo**	**até 2017**	120.000,00	1.200,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência	**Curto Prazo**	**até 2017**	0,00	30.000,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	**Curto e Médio Prazo**	**a partir de 2017**	120.000,00	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**	150.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem	**Curto, Médio e Longo Prazo**	**a partir de 2017**	120.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem	**Curto, Médio e Longo Prazo**	**a partir de 2018**	120.000,00	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**	90.000,00	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**	90.000,00	900,00

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

28.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS

As bacias hidrográficas normalmente encontram-se em constante processo de transformação devido às mudanças no uso e ocupação dos seus espaços, principalmente, em decorrência do desenvolvimento urbano. No planejamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras podem ser estimadas em função o avanço do estado de urbanização ou impermeabilização da bacia.

Nos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras estão diretamente relacionadas com a evolução das áreas urbanizadas e relacionadas com o crescimento populacional.

A Tabela 75 mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

Tabela 75 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços.

Ano	População Urbana (hab)	Incremento anual de população (hab)	Estimativa do aumento da área urbanizada (km^2)
2.015	7.906	59	0,020
2.016	7.968	61	0,021
2.017	8.028	61	0,021
2.018	8.089	61	0,021
2.019	8.151	62	0,021
2.020	8.209	59	0,020
2.021	8.268	59	0,020
2.022	8.327	59	0,020
2.023	8.386	59	0,020
2.024	8.445	59	0,020
2.025	8.499	53	0,018
2.026	8.552	54	0,018
2.027	8.606	54	0,018
2.028	8.660	54	0,018
2.029	8.714	54	0,019
2.030	8.768	54	0,019
2.031	8.823	54	0,019
2.032	8.877	55	0,019
2.033	8.932	55	0,019
2.034	8.987	55	0,019

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

- **Sistemas de Microdrenagem Urbana**

Para o atendimento integral da população urbana com sistemas de drenagem urbana ao longo do horizonte do plano foram estimadas as demandas atuais (déficits) e futuras.

Como apresentado anteriormente, foi realizada uma projeção populacional e a estimativa da evolução da área urbanizada. A partir deste estudo, calculou-se o custo de implantação dos sistemas de microdrenagem em função da área urbanizada a ser atendida.

Portanto, a Tabela 76 mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

Tabela 76 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.

Período do Plano	Área urbanizada a ser atendida com o sistema de microdrenagem (km²)	Custo Total (R$)
Curto Prazo (2015-2018)	0,083	994.146,09
Médio Prazo (2019 - 2022)	0,082	978.381,30
Longo Prazo (2023 - 2034)	0,226	2.713.060,17
Total	**0,390**	**4.685.587,55**

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

- **Sistemas de Macrodrenagem**

A Tabela 77 mostra um resumo das intervenções propostas para o sistema de macrodrenagem em função dos períodos de planejamento. O custo das intervenções foi estimado a partir do custo de projetos similares, entretanto somente a elaboração dos projetos executivos fornecerão os orçamentos mais detalhados.

Tabela 77 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R$)
1. Implantação de Parques Municipais			
Parque Linear Córrego São Francisco	Médio Prazo	2022	6.480.000,00
Parque Linear Rio Capivari	Médio Prazo	2022	18.000.000,00
Sub total 1			**24.480.000,00**
2. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	3.500.000,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	17.500.000,00
Sub total 2			**21.000.000,00**
3. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	5.400.000,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	9.000.000,00
Sub total 3			**14.400.000,00**
4. Intervenções em travessias			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	812.500,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	3.250.000,00
Sub total 4			**4.062.500,00**
Total			**63.942.500,00**

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

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

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos serão também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem (Tabela 78), 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$ 1619,59 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 3,42 habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010.

Tabela 78 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.

Período do Plano	População Urbana (hab.)	Nº de Domicílios Urbanos (unid.)	Despesas com manutenção (R$)
Curto Prazo (2015-2018)	31.991	9.193	349.324
Médio Prazo (2019 - 2022)	32.955	9.470	359.854
Longo Prazo (2023 - 2034)	104.250	29.957	1.138.366
Total	**169.196**	**48.620**	**1.847.544**

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

30. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, em função de que o sistema de drenagem urbana não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de drenagem urbana, conforme apresentado na Tabela 79 e na Tabela 80.

Tabela 79 - 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)
2.015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.016	87.001,53	73.050,64	0,00	73.050,64	0,00	0,00	0,00	87.001,53	73.050,64	0,00	73.050,64	160.052,17
2.017	87.663,02	75.532,92	0,00	75.532,92	100.000,00	0,00	100.000,00	87.663,02	75.532,92	100.000,00	175.532,92	263.195,94
2.018	88.326,89	74.695,54	0,00	74.695,54	560.000,00	12.000,00	572.000,00	100.326,89	74.695,54	560.000,00	634.695,54	735.022,43
2.019	89.003,06	74.964,72	0,00	74.964,72	210.000,00	386.400,00	596.400,00	475.403,06	74.964,72	210.000,00	284.964,72	760.367,78
2.020	89.641,90	76.353,58	0,00	76.353,58	0,00	386.400,00	386.400,00	476.041,90	76.353,58	0,00	76.353,58	552.395,47
2.021	90.282,94	72.137,46	0,00	72.137,46	660.000,00	386.400,00	1.046.400,00	476.682,94	72.137,46	660.000,00	732.137,46	1.208.820,40
2.022	90.926,19	72.386,94	0,00	72.386,94	0,00	465.600,00	465.600,00	556.526,19	72.386,94	0,00	72.386,94	628.913,13
2.023	91.571,66	72.636,42	24.480.000,00	24.552.636,42	0,00	465.600,00	465.600,00	557.171,66	24.552.636,42	0,00	24.552.636,42	25.109.808,07
2.024	92.219,33	72.885,90	0,00	72.885,90	0,00	465.600,00	465.600,00	557.819,33	72.885,90	0,00	72.885,90	630.705,22
2.025	92.802,61	73.135,38	0,00	73.135,38	0,00	465.600,00	465.600,00	558.402,61	73.135,38	0,00	73.135,38	631.537,99
2.026	93.387,73	65.864,96	0,00	65.864,96	0,00	465.600,00	465.600,00	558.987,73	65.864,96	0,00	65.864,96	624.852,69
2.027	93.974,66	66.071,11	0,00	66.071,11	0,00	465.600,00	465.600,00	559.574,66	66.071,11	0,00	66.071,11	625.645,78
2.028	94.563,43	66.277,26	0,00	66.277,26	0,00	465.600,00	465.600,00	560.163,43	66.277,26	0,00	66.277,26	626.440,69
2.029	95.154,02	66.483,41	39.462.500,00	39.528.983,41	0,00	465.600,00	465.600,00	560.754,02	39.528.983,41	0,00	39.528.983,41	40.089.737,42
2.030	95.746,42	66.689,56	0,00	66.689,56	0,00	465.600,00	465.600,00	561.346,42	66.689,56	0,00	66.689,56	628.035,98
2.031	96.340,64	66.894,87	0,00	66.894,87	0,00	465.600,00	465.600,00	561.940,64	66.894,87	0,00	66.894,87	628.835,52
2.032	96.936,66	67.099,35	0,00	67.099,35	0,00	465.600,00	465.600,00	562.536,66	67.099,35	0,00	67.099,35	629.636,01
2.033	97.534,48	67.302,96	0,00	67.302,96	0,00	465.600,00	465.600,00	563.134,48	67.302,96	0,00	67.302,96	630.437,44
2.034	98.134,08	67.505,71	0,00	67.505,71	0,00	465.600,00	465.600,00	563.734,08	67.505,71	0,00	67.505,71	631.239,80
Total	**1.761.211,24**	**1.337.968,69**	**63.942.500,00**	**65.280.468,69**	**1.530.000,00**	**7.224.000,00**	**8.754.000,00**	**8.985.211,24**	**65.280.468,69**	**1.530.000,00**	**66.810.468,69**	**75.795.679,93**
VPL	**668.364,93**	**532.175,16**	**17.961.870,78**	**18.494.045,94**	**946.151,66**	**2.184.356,01**	**3.130.507,67**	**2.852.720,94**	**18.494.045,94**	**946.151,66**	**19.440.197,60**	**22.292.918,54**

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

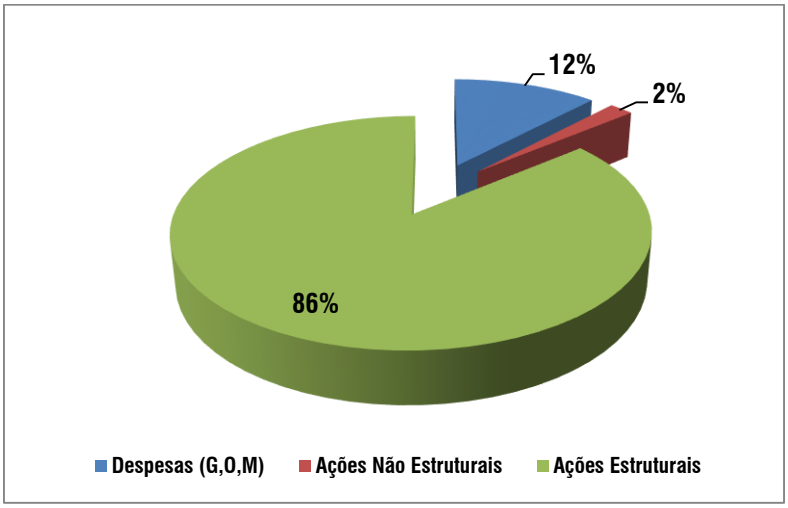
Tabela 80 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

Período	Resultado Final (R$)				
	Despesas com G+O+M	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
Imediato	87.001,53	73.050,64	0,00	73.050,64	160.052,17
Curto Prazo	750.394,50	298.243,83	870.000,00	1.168.243,83	1.918.638,32
Médio Prazo	2.066.422,68	24.773.514,39	660.000,00	25.433.514,39	27.499.937,07
Longo Prazo	6.168.394,06	40.208.710,47	0,00	40.208.710,47	46.377.104,53
Total	**9.072.212,77**	**65.353.519,33**	**1.530.000,00**	**66.883.519,33**	**75.955.732,10**
VPL	**2.547.072,27**	**16.512.541,01**	**844.778,27**	**17.357.319,28**	**19.904.391,55**

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

Desta análise, obtém-se as informações do Gráfico 22.

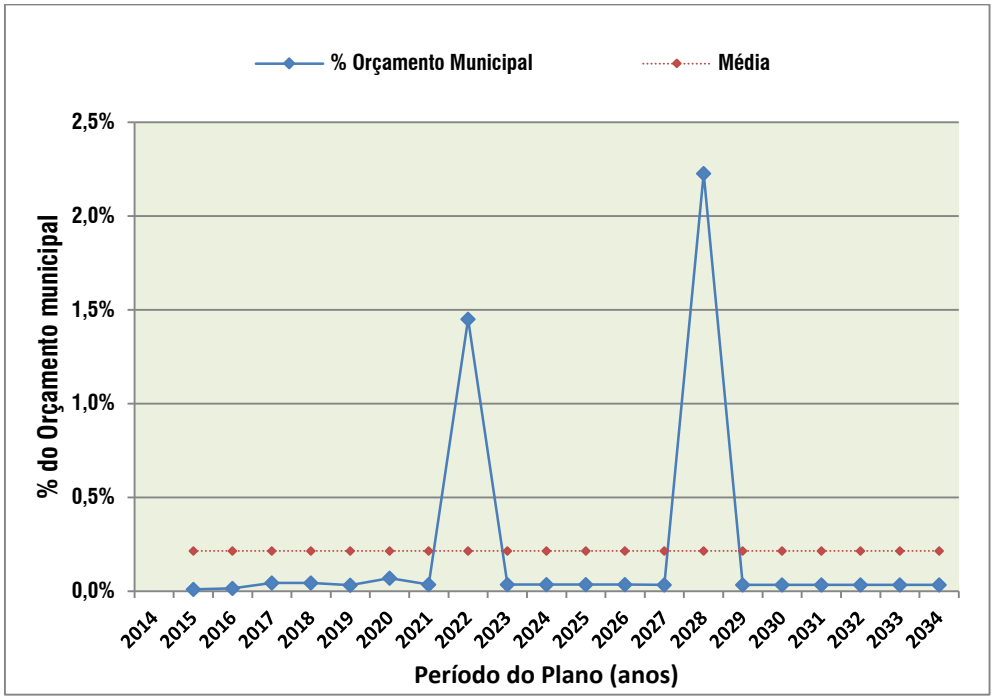
Gráfico 22 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.



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

No Gráfico 23 é apresentada uma estimativa da incidência dos custos totais com a drenagem urbana em relação ao orçamento municipal.

Gráfico 23 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



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

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos são cobertos pelo orçamento municipal. No caso das obras mais significativas, onde os custos são elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim, tais como:

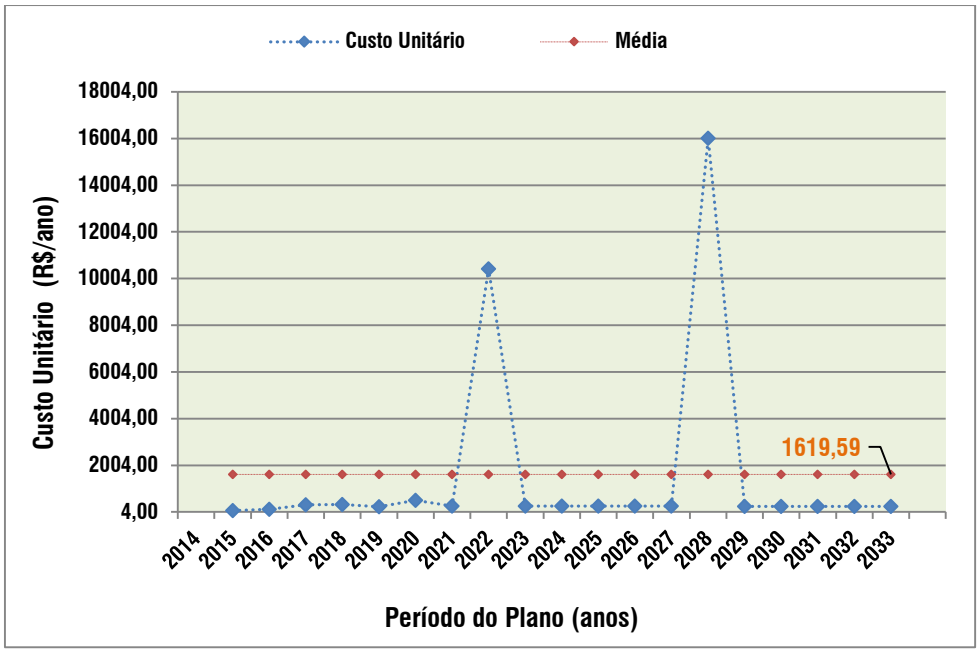
- Recursos estaduais e federais;
- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);
- Dotação de bancos de desenvolvimento e agências de fomento;
- Financiamentos externos.

Para fazer frente aos novos patamares de custos advindos dos objetivos e metas do plano, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira se dará através do repasse de recursos do orçamento municipal, ou se, serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para a drenagem urbana, através da cobrança pelos serviços prestados.

Quanto à cobrança pelos serviços de drenagem urbana o assunto ainda é polêmico no Brasil, e precisará ser muito bem discutido no âmbito do município.

Buscando visualizar a magnitude dos custos projetados sobre a população do município, é mostrado no a evolução dos custos anuais com a gestão (Gráfico 24), operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio.

Gráfico 24 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.



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

CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA GESTÃO DO PMSB

31. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

31.1. SITUAÇÃO DO ENDIVIDAMENTO MUNICIPAL

A avaliação da situação do endividamento municipal foi realizada com base nas informações constantes no relatório de Endividamento e Dívida Ativa dos Municípios Paulistas, elaborado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE SP), onde são abrangidas as dívidas fundada e ativa dos exercícios dos anos de 2010, 2011 e 2012.

Classifica-se em consolidada ou fundada (interna ou externa) e flutuante ou não consolidada.

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 e 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.

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 e 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).

Em relação ao município de Rafard, os resultados do Tribunal de Contas do Estado mostram que o mesmo se encontra na 389º colocação dentre os municípios com até 50.000 habitantes.

Na

Tabela 81 pode-se observar que no ano de 2010, a Dívida Fundada do município representou 101,26% em relação à Receita Corrente Líquida, enquanto que no ano de 2011, a Dívida Fundada foi de 97,04%.

Tabela 81 - Demonstrativo da Dívida Fundada por exercício com respectivos percentuais em relação às Receita Arrecadada e Receita Corrente Líquida - Município de Rafard.

Exercício	Dívida Fundada Total	Receita Arrecadada	% Dívida Fundada / Receita Arrecadada	Receita Corrente Líquida	% Dívida Fundada /Receita Corrente Líquida
2010	18.119.473,93	21.744.872,48	83,33%	17.994.094,64	101,26%
2011	20.420.994,39	25.662.601,47	79,57%	21.043.108,79	97,04%
2012	21.438.967,79	26.107.659,92	70,28%	22.167.858,12	103,32%

Fonte: TCE – SP, 2013.

Tabela 82 - Demonstrativo da Dívida Ativa por exercício, com percentuais de inscrição, recebimento e cancelamento – Município de Rafard.

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	2.642.801,22	1.292.734,23	48,93	468.126,09	17,72	0,00	0,00	3.466.409,36
2011	767.817,34	419.340,62	54,61	659.929,31	85,95	585,50	0,08	526.643,15
2012	212.294,30	770.474,94	362,93	365.824,68	172,32	13.637,30	6,42	603.307,26

Fonte: TCE – SP, 2013.

31.2. ALTERNATIVAS E FONTES DE RECURSOS

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento básico se apresenta como um ponto fundamental para o seu desenvolvimento efetivo.

A condição compulsória do desenvolvimento do PMSB e PMGIRS deve estimular a administração a buscar alternativas de captação de recursos e diferentes fontes. Sendo que, a escolha de um determinado modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral, devem ser admitidas receitas a partir das tarifas decorrentes da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa, sejam estes onerosos ou não.

Destaca-se que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no âmbito do planejamento municipal, a partir do Plano Plurianual (PPA), o qual é constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreendendo o requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos, determinando assim, uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

Ainda, com a finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA, além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO's) e os Orçamentos Anuais (LOA's), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante seu período de vigência.

Assim, o PPA permite a articulação da instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, bem como a articulação destas com as ações da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas do governo.

Portanto, todos os projetos relacionados ao saneamento básico, a serem realizados no município, deverão ser compatibilizados com o PPA existente, a fim de se permitir o desenvolvimento das ações planejadas, as quais deverão ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

31.2.1. Recursos de Tarifas

São compreendidos pelos recursos decorrentes da cobrança efetiva pelos serviços prestados, de forma que a origem deles está atrelada ao seu respectivo modelo institucional para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB e do PMGIRS, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão de tarifas, seja nos valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, pois, geralmente, as condições não refletem as particularidades locais, não admitindo critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança justa.

O incremento de valores às tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

a) Recursos Não Onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do Orçamente Geral da União (OGU).

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade os municípios com menor índice de desenvolvimento humano.

b) Recursos de Fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos PMSB’s, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

31.2.2. Fontes de Saneamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.

Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitantas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.

Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Particularmente, com relação aos serviços de manejo de águas pluviais urbana, verifica-se a competência compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da FUNASA em áreas com grande incidência de malária.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir.

a) BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas,

desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

b) FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA, como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

c) FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o "Saneamento para Todos". Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

d) FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

e) PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

f) Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

31.3. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o do endividamento público.

a) Concessões Comuns (Leis Federais n° 8.987/1995, 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 n° 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vinculo 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-sustentáreis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

- **PPP Administrativa:**

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

- **PPP Patrocinada:**

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária.

Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

- **Locação de Ativos:**

É uma Operação Estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

- **Garantias necessárias:**

Todas as modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de *Project Finance*, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos;
- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE;

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

31.4. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB

Para complementar as alternativas de fontes de recursos apresentadas anteriormente, foram selecionados programas a nível federal e estadual, bem como programas específicos no âmbito da bacia PCJ. Tais programas são apresentados a fim de possibilitar a construção de uma estratégia de levantamento das fontes potenciais de recursos.

No âmbito federal, a competência pelo repasse de recursos às iniciativas de saneamento são distribuídos pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério da Integração Nacional.

No âmbito do estado de São Paulo os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

- **Secretaria de Agricultura e Abastecimento**
    - CATI- Coordenadoria de Assistência Técnica

- CODASP- Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo

- **Secretaria do Meio Ambiente**
  - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR.
- **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.**
  - DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica)
  - Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP.
  - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp
  - FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos
  - Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ)
- **Secretaria Estadual da Saúde**
- **Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania**
  - FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesa

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de alguns programas existentes no âmbito governamental, que poderão ser uteis 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.

31.4.1. Descrição Sucinta dos Programas

a) Programas no Âmbito do Governo Federal

<u>Ministério das Cidades</u>

- **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.

Ministério Da Saúde

- **C1.Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública**

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

- **C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos**

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

- **C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental**

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

- **C4. Programa Nacional de Saneamento Rural**

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

Ministério do Meio Ambiente

- **D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana**

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

- **D2. Programa Nacional de Florestas**

Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

- **D3. Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P**

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

Outros Programas e Projetos

- **E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS**

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

- **E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública**

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

- **E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES**

Temas: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macrodrenagem.

- **E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça**

Temas: Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo

b) Programas No Âmbito do Estado De São Paulo

- **F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas**

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado.

Temas: Apoio às iniciativas de negócios dos agricultores familiares; fortalecimento das instituições públicas e infraestrutura municipal**;** gestão do projeto**.**

- **F2. Programa Sanebase**

Temas: Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

- **F3. Programa Agua Limpa**

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.

- **F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA**

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.

- **F5. Programa Estadual Água é Vida**

Temas: Recursos financeiros para obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos de sistemas de água para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

- **F6. Programa Melhor Caminho**

Temas: execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

- **F7. Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí**

Temas: Projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos: despoluição de corpos d'água; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e rurais; combate às perdas em sistemas de distribuição de água; prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos.

- **F8. Programa Linha Economia Verde Municípios**

Temas: construções sustentáveis; transporte (diminuição de CO_2); saneamento e resíduos; recuperação florestal; e planejamento municipal. É direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

- **F.9 Programa Integra São Paulo**

Temas: Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosã*o, através de:* Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também

reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

- **F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO**

Temas: planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos**.**

- **F11. Projeto Mina D'água**

Temas: Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

- **F10. 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 Bacia do PCJ

Os planos e programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 – 2020 são:

- Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;
- Plano Entre Serras e Águas;
- Projeto Água Limpa;
- Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC);
- Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo
- Hidrovia Tietê-Paraná – aproveitamento múltiplo de Santa Maria da Serra
- Reservas da Biosfera
- Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ
- Projeto Município Verde Azul
- Programa Melhor Caminho
- Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA)

- Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

32. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

32.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Rafard, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e acompanhamento da progressão, quanto ao atendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB e PMGIRS bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

32.1.1. Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria ou Diretoria de Meio Ambiente e Saneamento;
- Criação de um Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007;
- Criação de uma agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade. O município de Rafard aderiu à ARES-PCJ, para a regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, enquanto que para os serviços de manejo de resíduos sólidos e controle de águas pluviais ainda não foi definida a adesão à alguma entidade;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB e PMGIRS a fim de garantir a sua permanente atualização.

32.1.2. Ações Técnicas e Operacionais

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

- Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

32.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB 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 (igual ou menor que 30%);
- Modicidade da tarifa.

b) Esgotamento Sanitário:

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB 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.

32.2. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB e PMGIRS, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água, 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.

32.3. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005.

Conforme indicado na Cartilha da ARSESP, os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo).

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, será necessária que o poder público municipal decida a delegação total ou parcial quanto a prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, com objetivos de:

I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;

II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,

IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;

- Monitoramento dos custos:
    - ✓ Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
    - ✓ Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
    - ✓ Subsídios tarifários e não tarifários;
    - ✓ Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.

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

As ações programadas no PMSB e PMGIRS de Rafard 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 Rafard, 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;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB;
- Participação em eventos e fóruns promovidos pela administração pública, sempre que houver temáticas de interesse ao saneamento básico, devendo-se, então, divulgar a existência do PMSB e PMGIRS;
- Disponibilidade no "*web-site*" da Prefeitura Municipal de Rafard, 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.

32.5. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB E PMGIRS

De acordo com as premissas apresentadas pelo município, a execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano ficará a cargo do Conselho Municipal de Saneamento, o qual deverá ser constituído por:

- Representantes da Secretaria Municipal de Governo e Planejamento;
- Representantes da Secretaria Municipal de Saneamento (Prestador de Serviço Municipal);
- Representantes da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil;
- Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura;
- Representantes da Secretaria Municipal de Educação;
- Representantes da Secretaria de Obras e Habitação;
- Representantes de Associações, Organizações da Sociedade Civil e afins.

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 e Agricultura, 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.

No contexto do acompanhamento do presente PMSB e PMGIRS, apresenta-se o Anexo II, onde consta a Ata da Audiência Pública para apresentação dos mesmos, onde a sociedade teve a oportunidade de manifestação acerca do conteúdo apresentado, contudo, houveram apenas o levantamento de dúvidas, de maneira que o conteúdo do plano não foi alterado.

33. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de água e esgotos no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB e PMGIRS compreendem aspectos técnico-operacionais e de gestão.

33.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento dos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de se atender as metas estabelecidas por este PMSB e PMGIRS.

Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos.

33.1.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos Domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, **ICDÁgua,** adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, **IAPÁgua,** tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores 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 recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDU\acute{A}gua} = \frac{\mathbf{ERUA\acute{A}gua} + \mathbf{ERUD\acute{A}gua}}{\boldsymbol{Durb.}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDT\acute{A}gua} = \frac{\mathbf{ERTA\acute{A}gua} + \mathbf{ERTD\acute{A}gua}}{\boldsymbol{Dtot.}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{IAUÁgua} = \frac{\mathbf{PUAÁgua}}{\boldsymbol{PU}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento da População Urbana com 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 83.

Tabela 83 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.

Indicador	Metas/Ano
	2015 a 2034
ICDÁgua - (%) - maior ou 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 recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$\boldsymbol{IATÁgua} = \frac{\boldsymbol{PTAÁgua}}{\boldsymbol{PU}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - 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:

$$IHD = \frac{LAA}{\text{LAA micro}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, portanto, a meta é manter tal índice até o final do plano.

c) Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2.914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

- **Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} X100$$

Onde:

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

- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011;
- NAT - número total de análises realizadas.

- **Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} X100$$

Onde:

- IAB: Índice de conformidade das análises bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A Tabela 84 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 84 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.

INDICADOR	METAS/ANO				
	2015	2019	2024	2029	2034
IAB (%) - maior ou igual a	95	95	95	95	95
AFQB (%) - maior ou igual a	99	99	99	99	99

d) Qualidade do Fornecimento de Água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

- **Índice de Interrupções de Fornecimento:**

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por

paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} * 24 * \text{nº de dias do mês considerado}} x100$$

- **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:

$$\boldsymbol{IRFA = \frac{NRFA}{NLAA\ x\ 1000}}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2015, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

e) Controle de Perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

- **Índice de Perdas na Distribuição:**

Equação:

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} X\ 100$$

Onde:

- IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

- **Índice de Perdas por Ligação:**

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)}{NLA} X \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

Foram estabelecidas metas para o índice de perdas na distribuição conforme apresentado na Tabela 85.

Tabela 85 - Metas de Controle de Perdas.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2015*	2019	2029	2034
IPDt (%) - menor ou igual a	33,2	28,0	20,0	20,0

*Considerado o Índice de Perdas Atual.

33.1.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

a) Cobertura e Atendimento com Esgotamento Sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\boldsymbol{ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUDEsgoto}{Durb.} X100}$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{ICDTEsgoto = \frac{ERTAEsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} X100}$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;

- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$\mathbf{IAUEsgoto} = \frac{\mathbf{PUAEsgoto}}{\boldsymbol{PU}} \boldsymbol{X100}$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

Para o município, foram estabelecidas metas de cobertura e atendimento, conforme mostra a Tabela 86.

Tabela 86 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2015	2019	2029	2034
ICD Esgoto (%) – maior ou igual a	0%	80%	100%	100%
IAUEsgoto (%) – maior ou igual a	0%	80%	100,0	100,0

- **Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$\boldsymbol{IATE} = \frac{\mathbf{PTAEsgoto}}{\boldsymbol{PT}} \boldsymbol{X100}$$

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 mensal.

Equação:

$$ITEC = \frac{\mathbf{EATEsgoto}}{\mathbf{EACEsgoto}} X100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

As metas estabelecidas para o município são apresentadas na Tabela 87.

Tabela 87 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados

INDICADOR	METAS/ANO	
	2015	2016 A 2034
ITEC (%) - maior ou igual a	0	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:

$$IQE = 0{,}35 \times P(SS) + 0{,}30 \times P(SH) + 0{,}35 \times P(DBO)$$

Onde:

- IQE – Índice de qualidade de do efluente;
- 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 88 apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 88 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2015	2019	2029	2034
IQE (%) - maior ou igual a	0,0	80,0	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.

- **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:

$$\boldsymbol{IORD = \frac{NDramais}{EAE} X 10000}$$

Onde:

- IORD – Índice de obstrução de ramais domiciliares;
- NDramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

- **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:

$$\boldsymbol{IORC = 1.000\, x\, \frac{NDrede}{LRE}}$$

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de reses coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2014 são:

- IORD inferior a 7/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

33.1.3. Indicadores Gerenciais do SAA e do SES

a) Indicadores Econômico-Financeiros

- **Índice de Evasão de Receitas:**

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originaria da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$\boldsymbol{IEV = (1 - \frac{ARR}{ROT})\, X100}$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR – Arrecadação.

- **Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado:**

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$\boldsymbol{IDTS = \frac{DTS}{VTF}}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R$/ano.

- **Indicador de Desempenho Financeiro:**

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} X100$$

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:

$$IIA = \frac{IA}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

- **Índice de Investimentos em Esgoto:**

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIE = \frac{IE}{RB} X\ 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

33.1.4. Medidas Propostas para Melhoria do Atendimento ao Cliente

a) 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 Quadro 9 apresenta os prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

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:

FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

I. Atendimento em escritório do prestador;

II. Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;

III. 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;

IV. 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:

I. Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
II. Facilidade de identificação;
III. Conservação e limpeza;
IV. Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
V. Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
VI. Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
VII. 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:

$$\mathbf{IEPSP = (5 \times Valor\ Fator\ 1) + (3 \times Valor\ Fator\ 2) + (2 \times Fator\ 3)}$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

I - Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II - Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:

- Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
- Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2014 são:

- De 2015 a 2019 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2020 - IEPSP = Adequado – Bom.

b) Índice de Satisfação do Cliente:

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador deverá será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I – ótimo;

II – bom;

III – regular;

IV – ruim;

V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os

resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2015 são:

- A partir de 2015 ISC até 2016 = 70%;
- A partir de 2017 ISC superior a 90%.

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

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001):

$$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da Prefeitura}}$$

- Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população urbana (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):

$$\frac{\text{quantidade de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$$

a) Indicadores de Resíduos Urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015):

$$\frac{\text{população total atendida declarada}}{\text{população total do município}}$$

- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016):

$$\frac{\text{populaçãourbana atendida declarada}}{\text{populaçãourbana}}$$

- 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 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.

b) Indicadores de Resíduos de Serviços de Saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada *per capita* (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

c) Indicadores de Resíduos da Construção Civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

d) Indicadores Relativos a Deposições Irregulares de Resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;

- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

e) Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo**:**

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

f) Indicadores Relativos à Inclusão Social dos Catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

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

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

a) 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 Rafard para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

b) Indicadores Estratégicos (IE):

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE_1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$\mathbf{IE_1} = \frac{\textbf{receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\textbf{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} \ (\%)$$

- IE_2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$\mathbf{IE_2} = \frac{\textbf{número de medidas executadas}}{\textbf{número de medidas previstas}} \ (\%)$$

c) Indicadores Operacionais (IO):

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO_1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$\mathbf{IO_1} = \frac{\textbf{população atendida pelos sistemas}}{\textbf{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} \ (\%)$$

d) Indicadores do Grau de Impermeabilização do Solo (IU):

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU_1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização, o valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$\mathbf{IU_1} = \frac{\textbf{vazão máxima posterior à urbanização}}{\textbf{vazão máxima anterior à urbanização}} \ (\%)$$

e) Indicadores do Grau de Cobertura Vegetal (IV):

Estes indicadores possuem a função de acompanhar e auxiliar a proposição de medidas para melhoria da cobertura vegetal do município.

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica:

$$\mathbf{IV_1} = \frac{\textbf{área da cobertura vegetal natural}}{\textbf{área total da bacia}} \ (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$\mathbf{IV_2} = \frac{\textbf{área de reflorestamento}}{\textbf{área da cobertura vegetal total}} \ (\%)$$

f) Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG_1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$\mathbf{IG_1} = \frac{\mathbf{número\ de\ reclamações}}{\mathbf{período\ de\ análise}}\ (\mathbf{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$\mathbf{IG_2} = \frac{\mathbf{extensão\ da\ rede\ cadastrada}}{\mathbf{extensão\ da\ rede\ estimada}}\ (\%)$$

g) Indicadores de Gestão de Eventos Hidrológicos Extremos (IEE):

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$\mathbf{IEE_1} = \frac{\mathbf{número\ de\ estações\ pluviométricas\ existentes}}{\mathbf{área\ da\ bacia\ de\ contribuição}}\ (\mathbf{unidades/km^2})$$

$$\mathbf{IEE_2} = \frac{\mathbf{número\ de\ estações\ fluviométricas\ existentes}}{\mathbf{extensão\ do\ curso\ d'água}}\ (\mathbf{unidades/km})$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$\mathbf{IEE_3} = \frac{\mathbf{número\ de\ pontos\ de\ inundação}}{\mathbf{período\ de\ tempo}}\ (\mathbf{pontos\ inundados/ano})$$

$$\mathbf{IEE_4} = \frac{\mathbf{frequência\ de\ ocorrências\ de\ cada\ ponto\ inundado}}{\mathbf{período\ de\ tempo}}\ (\mathbf{ocorrências/ano})$$

$$\mathbf{IEE_5} = \frac{\mathbf{número\ de\ domicílios\ atingidos}}{\mathbf{período\ de\ tempo}}\ (\mathbf{domicílios/ano})$$

$$\mathbf{IEE_6} = \frac{\mathbf{número\ de\ pontos\ de\ inundação}}{\mathbf{período\ de\ tempo}}\ (\mathbf{pontos\ inundados/ano})$$

$$\mathbf{IEE_7} = \frac{\mathbf{número\ de\ dias\ de\ inundação}}{\mathbf{período\ de\ tempo}}\ (\mathbf{dias/ano})$$

34. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência pode ser entendida como uma situação de risco com potencial de ocorrência, inerente às atividades, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais, e que ocorrendo se transformará em uma situação de emergência. Diz respeito a uma eventualidade, possibilidade de algo acontecer ou não.

Já a emergência é um evento não programado de grande proporção, capaz de causar fatalidade ou outros danos graves às pessoas, às instalações, ao meio ambiente e à comunidade, podendo trazer prejuízo de ordem econômica, moral, social e/ou comprometimento a imagem da empresa.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contêm informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:

- Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes;
- Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos, objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas;
- Readequação**:** Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

- Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;
- Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas

agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;

- Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;
- Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;
- Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

34.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, serão apresentados cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e, de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para a mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente.

O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

34.1.1. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

No Quadro 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
1 - Falta de Água Generalizada	- Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água nos mananciais, superficial e subterrâneo, em períodos de estiagem extrema.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.
	- Inundação das unidades de tratamento de água, paralisando o processo de tratamento de água.	- Reparo das instalações danificadas.
	- Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. - Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Vazamento de cloro nas unidades de desinfecção.	- Implementação do PAE Cloro. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Comunicação à Polícia.

Quadro 12 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água. (Continuação)

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Implementação de rodízio de abastecimento. - Implantação de campanhas com orientação à população para redução de consumo. - Implementação de mecanismos tarifários de contingência*.
	- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.	- Mobilização de Equipe de Manutenção.
	-Danificação de equipamentos de dosagem de cloro e flúor. - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	- Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. - Extravasamento de reservatórios de água. - Rompimento de reservatórios de água.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

***Mecanismos Tarifários de Emergência:** Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei 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.

34.1.2. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provoquem danos à população residente e/ou ao meio ambiente.

No Quadro 13 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.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 -Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.	- Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	- Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
	- Ações de vandalismo nas instalações de processo.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à Polícia.
2-Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	- Comunicação à concessionária de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
2-Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Rompimento de travessias. - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. - Erosões de fundos de vale.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. - Obstruções em coletores de esgoto.	- Comunicação à vigilância sanitária. - Desobstrução da rede coletora. - Execução dos trabalhos de limpeza. - Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários. - Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. - Rompimento de estruturas.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

34.1.3. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;

- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No Quadro 14 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
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
1. Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar os funcionários da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
2. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos.
3. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
4. Paralisação total do Aterro Sanitário	- Plano de disposição em outra localidade vizinha
5. Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; - Acionamento do Corpo de Bombeiros.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
6. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	- Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
7. Tombamento de árvores	- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos; - Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica; - Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil
CAPINA E ROÇADA	
8. Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

34.1.4. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação. Neste sentido, as medidas preventivas de manutenção periódica dos sistemas, tais como limpeza de galerias e bocas de lobo, desassoreamento de canais e corpos d'água naturais, são fundamentais.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do "Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil" previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No Quadro 15 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
PROBLEMAS NA REDE DE DRENAGEM	
1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	- Verificar o uso do solo previsto para região. - Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais.	- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência. - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência. - Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. - Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. - Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). - Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
PROBLEMAS NA REDE DE DRENAGEM	
6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	- O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo. - Comunicar o setor responsável (DAE, Secretaria de Transportes, Obras, Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. - Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

34.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o PMSB 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.

34.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

34.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

34.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;

- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

34.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO

34.6.1. Plano de Segurança da Água

Conforme o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água é uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de alerta à população, quando há casos de contaminação da água, o que não garante a efetiva segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo deve constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir:

> (...) Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas: Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:
>
> a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
>
> b) Histórico das características das águas;
>
> c) Características físicas do sistema;
>
> d) Práticas operacionais; e
>
> e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País (...)

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;

- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- Entrada de animais e insetos;
- Vandalismo;
- Rompimento de estruturas;
- Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e tricas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se refere às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de fata de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a Sabesp em São Paulo, 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 Rafard ainda não foi elaborado o PSA. Face à relativa complexidade para elaboração do mesmo, a recomendação é a contratação futura do mesmo, quando as condições para tal estiverem mais bem estruturadas no âmbito governamental.

34.6.2. Plano 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.

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.

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 priorizações;
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 Rafard, até o momento, não dispõe de nenhum destes planos. Contudo, os dois últimos tornam-se necessários, visto que existem áreas de risco no município. Quando da contratação de elaboração dos mesmos, deve-se considerar as medidas do PSA, de forma que os planos sejam articulados durante a implementação.

35. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB 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 hidrogáficas, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos;
- Enquadramento de corpos d'água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;
- Suscetibilidade à erosão;
- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para o diagnóstico e as proposições do presente PMSB.

- **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista:**

A macrometrópole paulista é definida como sendo a região constituída por quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e a do Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina).

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDAHMP) diagnosticou a situação atual da disponibilidade hídrica na região da macrometrópole e prognosticou cenários futuros de aumento

da demanda hídrica até o horizonte do ano de 2035. Para estes cenários foram propostas intervenções estruturais e institucionais para atendimento das demandas ao longo até o horizonte do plano.

- **Plano Diretor de Macrodrenagem:**

O município de Rafard ainda não dispõe de um Plano Diretor Macrodrenagem.

- **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS):**

O presente plano dará atendimento também à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

- **Plano Diretor de Combate as Perdas:**

O Plano Diretor de Combate às Perdas do município está em fase de elaboração, concomitantemente ao presente PMSB.

- **Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima:**

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético,

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.

36. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.004 de 2004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

ABNT-NBR 12211. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

ABNT - NBR 7.229 de 1993. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

ABNT - NBR 13.969 de 1997. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

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.

ACQUALAB – Laboratório de Consultoria Ambiental. Disponível: http://www.alab.com.br/ Limpeza _e_desinfecção _de_ pocos.pdf. Acesso em agosto de 2014.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Modelo de Gestão. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produztos/download/aep_fep/chamada _pub lica_residu os_solidos_Rel_PI_VF.pdf. Acesso em: abril de 2014.

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.

CEMPRE. Lixo Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado. 2. ed. São Paulo: 2000. (Publicação IPT 2622).

DAEE. Instrução Técnica DPO nº 006.

FILHO, C. F. M. e FEITOSA, N. B. – Saneamento Rural – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

FUNASA - IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública, Belo Horizonte – MG, 2013.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: http://www.seade.gov.br/ Acesso em Outubro de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010b. Acesso em março de 2014.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico de Educação Ambiental em Resíduos Sólidos. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002_relatorio_educacao_amb iental. pdf. Acesso em Outubro de 2012.

IWA. International Water Association - World Water Congress, Lisboa, 2014. Disponível em: http://www.iwapublishing.com/books/9781780406329/performance-indicators-water-supply-services-third-edition. Acesso em agosto de 2014.

Ministério das Cidades. Guia Para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. 2011. Disponível em: http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/178/titulo/guia-para-elaboracao-de-planos-municipais-de-saneamento-basico. Acesso em Agosto de 2014.

MIZUMO. Ecoeficientes - Informação sobre técnicas para a Construção Sustentável. Disponível em: http://ecoeficientes.com.br/guia-de-empresas/mizumo/. Acesso em fevereiro de 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília. 2011.

NOVAES, A.P. et al. Utilização de uma fossa séptica biodigestora para a melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica. Comunicado Técnico Embrapa. 2001.

PDCP, Plano Diretor de Combate às Perdas do Município de Rafard. 2015.

Prefeitura Municipal de São Roque. Plano Municipal de Saneamento Básico. 2010.

Projeto de Estação de Tratamento de Esgoto. Memorial Descritivo de Cálculo. Prefeitura Municipal de Rafard. 2014.

RECESA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Esgotamento Sanitário: operação e manutenção dos sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do profissional em Treinamentos – Nível 2. Belo Horizonte. Disponível: http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf. Acesso em Outubro de 2014.

RIGHETTO, A. M.; ANDRADE NETO, C. O.; BRITO, L. P.; SALES, T. E. A. de; MEDEIROS, V. M. A.; FERREIRA, L. C. A.; LIMA, R. R. M., (2009). Estudo Qualiquantitativo de Manejo de Águas Pluviais em Área de Drenagem Piloto na Cidade de Natal-RN. In: FINEP.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso de Abril de 2015.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. Cartilha de Saneamento. Planos Municipais ou Regionais. São Paulo. Disponível em: http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_de_saneamento.pdf Acesso em Outubro de 2014.

TUCCI, C. E. M. Impactos da variabilidade climática e o Uso do solo sobre os recursos hídricos. In: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – Câmara Temática de Recursos Hídricos, Brasília, maio, 2002.

37. PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas se referem à:

- Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto;
- Tratamento de Fundo de Vale.

38. ANEXOS

Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB;

Anexo II - Evidências de Mobilização Social no Município de Rafard no Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

Anexo III - Ata da Audiência Pública para Apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Rafard.

B&B Engenharia

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

JOSÉ CARLOS LEITÃO

CARLA CORREIA PAZIN

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Fundação Agência das Bacias PCJ

COORDENAÇÃO DE PROJETOS

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

EQUIPE TÉCNICA

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

Grupo de Acompanhamento Local

COORDENAÇÃO DO GRUPO

CAMILA GARCIA SANTOS

CONTRIBUIÇÕES

FÁBIO LUIS QUAGLIATO

ALEX FONTOLAN

ÉLCIO JOSÉ RICOMINI

LÁZARO MORAIS MESSIAS

FELIPE DIEZ MARCHIORETTO

MÁRCIO JACOB HESSEL

ALÉCIO POLO

REJANE VASCONCELOS MARRETO

LÍGIA CRISTINA CAMPOS PINTO

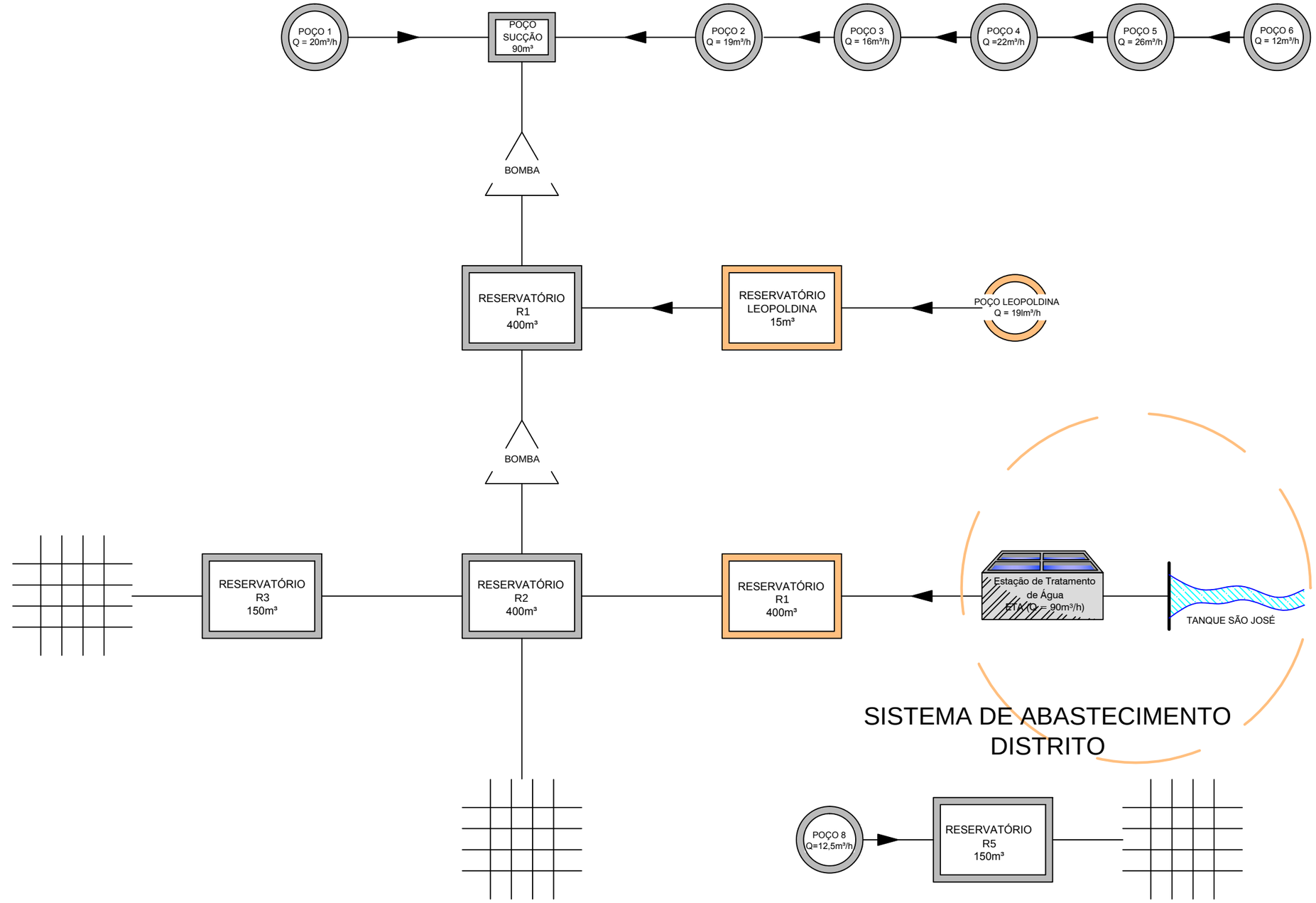
CARLOS ROBERTO BUENO

CLAUDEMIR CHIARINI

JOSÉ CARLOS RODRIGUES MOREIRA

ANTONIO FRANCISO CARNELÓS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO PRINCIPAL



OBSERVAÇÕES
DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		05/05/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		05/05/2014
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	05/05/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO Nº 25/2013

CROQUI PROPOSTO

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD

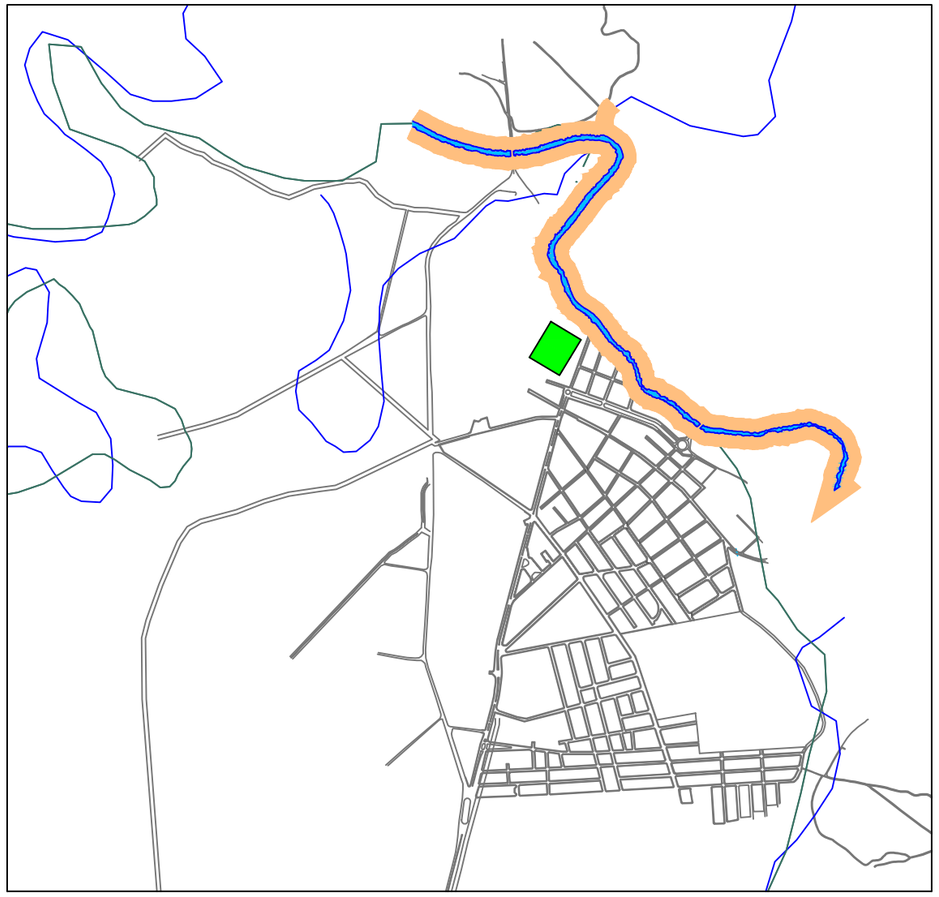
SUB–ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV.	FL.
0	01/01

Nº DESENHO
D.156.056.035.15

ESCALA
SEM ESCALA





LEGENDA
– CÓRREGO, RIBEIRÃO
– VIAS DE TRÁFEGO
– ÁREA DESTINADA À ETE
– ÁREA DOS PARQUES LINEARES

Os esquemas, aqui apresentados para a mesma área, mostram as principais avenidas sanitárias no município. As áreas delimitadas consideram de APP e destacam arredores e influências, tal com a ETE futura.
Tais delimitações também se referem aos parques lineares propostos, pois estes terão a função de tratamento de fundo de vale.

OBSERVAÇÕES
DESENHO ADAPTADO A PARTIR DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

bab engenharia

DES.: THAYNÁ CRISTINY BOTTAN		05/05/2015
PROJ.: JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES		05/05/2015
APROVADO POR: LUÍS G. C. BECHUATE		
ASS.:	CREA: 5060517321	05/05/2015

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CONTRATO N° 25/2013

TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE RAFARD
SUB-ÁREA PROJ.:

Agência das Bacias PCJ

REV. 0	FL. 01/01
N° DESENHO D.156.056.036.15	
ESCALA SEM ESCALA	

ANEXO I

PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 2
2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS 5
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38

1. INTRODUÇÃO

Neste anexo são apresentados alguns programas governamentais considerados como importantes fontes de recurso para a implementação das medidas propostas no PMSB, de forma a abordar os 4 módulos componentes do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem.

No âmbito federal as competências de repasse de recursos às iniciativas de saneamento estão assim distribuídas:

- Quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o atendimento aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins;
- Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Para os municípios com população de até 50 mil habitantes, o atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU), é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

O "Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios" de 2008, relaciona uma série de programas em desenvolvimento pelo governo, que foram agrupados em 18 áreas temáticas, as quais são:

1) Cultura
2) Desenvolvimento Econômico
3) Desenvolvimento Rural e Agronegócios
4) Desenvolvimento Social
5) Desenvolvimento Urbano
6) Desporto e Lazer
7) Direitos da Cidadania
8) Educação
9) Energia
10) Gestão Pública
11) Meio Ambiente
12) Previdência Social
13) Saúde
14) Segurança Pública
15) Tecnologia da Informação e Inclusão Digital

16) Trabalho e Renda
17) Transporte
18) Turismo

Dos programas existentes foram selecionados aqueles considerados mais relevantes ao presente plano de saneamento, no âmbito das seguintes esferas de governo:

- Ministério das Cidades;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério da Saúde;
- Ministério do Meio Ambiente.

Além destes, também constam projetos financiáveis pelo BNDES e pelo Ministério da Justiça, através do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos. Tais programas constam no Plano Plurianual 2012 – 2015 do Governo Federal.

No âmbito do Estado de São Paulo, os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

- **Secretaria de Agricultura e Abastecimento:**
    - CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica;
    - CODASP - Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo.
- **Secretaria do Meio Ambiente:**
    - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR;
    - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP;
    - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.
- **Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos:**
    - DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica);
    - Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP (responsável pela formulação, implantação, execução e gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê - Programa Mananciais, e Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas - Programa Reágua);
    - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP;
    - FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Secretaria Estadual da Saúde.**
- **Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania:**
    - FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados (é mantido por ações civis públicas e seus recursos são destinados ao ressarcimento, à coletividade, dos danos

causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo).

2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS

- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO GOVERNO FEDERAL:

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES.**
  - A1. Programa Saneamento para Todos;
  - A2. Programa 2068 - Saneamento Básico;
  - A3. Programa 2054 - Planejamento Urbano ("Pró-Municípios");
  - A.4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres;
  - A.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana;
  - A.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários;
  - A.7 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.**
  - B1. Programa Água para Todos;
  - B2. Programa 2051 – Oferta de Água.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.**
  - C1.Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública;
  - C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos;
  - C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental;
  - C4. Programa Nacional de Saneamento Rural.

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**
  - D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana;
  - D2. Programa Nacional de Florestas;
  - D3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.

- **OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS.**
  - E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS;
  - E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública;
  - E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES;
  - E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça.

- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO:

- F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;

- F2. Programa Sanebase;
- F3. Programa Agua Limpa;
- F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA;
- F5. Programa Estadual Água é Vida;
- F6. Programa Melhor Caminho;
- F7.Programa Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- F8. Programa Linha Economia Verde Municípios;
- F9. Programa Integra São Paulo;
- F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO;
- F11. Projeto Mina D'água;
- F12. Programa Nascentes;
- F13. Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo.

- PROGRAMAS DO ÂMBITO DOS COMITÊS DAS BACIAS DO PCJ:

Programas constantes no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 – 2020.

- PROGRAMAS NO ÂMBITO FEDERAL:

A. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES

A1. Programa Saneamento para Todos

Este programa tem como objetivo a promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio da redução dos déficits nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, utilizando-se de operações estruturadas de financiamento de empreendimentos.

Os recursos do programa são oriundos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

Tomadores:

O programa se destina ao:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Beneficiários finais:

População urbana das áreas atendidas pelos empreendimentos.

Modalidades:

- **Abastecimento de água**

Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

- **Esgotamento sanitário**

Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- **Saneamento integrado**

Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de águas pluviais, o manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- **Desenvolvimento institucional**

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- **Manejo de águas pluviais**

Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

- **Manejo de resíduos sólidos**

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da

infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- MDL, no âmbito do Tratado de Quioto.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

- **Preservação e recuperação de mananciais**

Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- **Estudos e projetos**

Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

Condições de financiamento:

Contrapartida Mínima:

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento.

Requisitos nas Modalidades para Financiamento:

- **Abastecimento de Água:**
    - Indicador de Perdas > 50%: Não Financiável projeto para aumento de produção;
    - Indicador de Perdas entre 30% e 50%: Financiável quando acompanhado de Programa de Redução de Perdas.
- **Manejo de Águas Pluviais:**
    - Custo dos itens de manejo de águas pluviais ≥ 50% do valor do empréstimo;
    - Custo dos itens de pavimentação ≤ 35% do valor do empréstimo;

- **Manejo de Resíduos da Construção Civil:**
    - Existência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
- **Preservação e Recuperação de Mananciais:**
    - Existência de Plano de Recuperação e Preservação de Manancial.

A2. Programa 2068 - Saneamento Básico

O programa foi formatado com base na adoção de medidas de caráter estrutural e estruturante, que visam atender os seguintes objetivos principais:

- **Medidas estruturais:**

Objetivam expandir a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza.

- **Medidas Estruturantes**:

Objetivam promover a melhoria da gestão em saneamento básico, compreendendo a organização, o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, e a participação e controle social, por meio das seguintes iniciativas:

- Apoio à Elaboração de Estudos, Planos e Projetos de Saneamento;
- Atividades de Capacitação;
- Apoio à Elaboração e Monitoramento de Planos de Saneamento Regionais e Nacional (Plansab; Planos de Saneamento Ambiental).

Objetivos Específicos:

- Implantação, ampliação ou melhorias estruturais nos sistemas públicos de abastecimento de água;
- Implantação, ampliação ou melhorias nos sistemas públicos de esgotamento sanitário;
- Implantar soluções integradas de saneamento, com ênfase na promoção das condições de salubridade, habitabilidade e infraestrutura de populações com carência simultânea de serviços.
- Ampliar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos com prioridade para os municípios operados mediante mecanismos de gestão associada;
- Promover a gestão sustentável da drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas com ações estruturais para minimização dos impactos provocados por cheias e alagamentos em áreas urbanas e ribeirinhas vulneráveis.

Ações do Programa:

- Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

Destinatários: Municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Responsável pelo Programa: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

Poder Público Local: elaboração de propostas e de documentação técnica.

Formas de Acesso: emendas parlamentares ou seleção pública do PAC, por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades.

A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Este programa tem como objetivo fortalecer a gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social, através das seguintes ações de caráter geral:

- Ações voltadas para municípios de pequeno, médio e grande portes;
- Ações de melhoria da infraestrutura urbana em suas diversas modalidades (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, e complementações).

Objetivo Específico:

- Fortalecimento da gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social.

Modalidades Apoiadas Pela SNSA: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Destinatários: Estados, Municípios e o Distrito Federal.

Poder Público Local: elaboração de proposta e de documentação técnica.

Forma de Acesso: emendas parlamentares.

A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Ações a Cargo do Ministério da Integração Nacional: As ações do Ministério da Integração Nacional, através das secretarias: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH, visam atender os seguintes objetivos:

Objetivos do Programa:

- Promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais;
- Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes da SEDEC em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando a prevenção de desastres;
- Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais;
- Promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional;
- Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, erosões marítimas e fluviais, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil;
- Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo.

Ações a Cargo do Ministério das Cidades: No Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, a SNSA apoia a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental, visando atender os seguintes objetivos:

- Promoção da prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas e deslizamentos;
- Gestão sustentável do manejo das águas pluviais com ações estruturais (obras) e não-estruturais (planejamento) dirigidas à recuperação de áreas úmidas e prevenção, controle e minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

Modalidade: Apoio Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais – Sistemática 2012

Na modalidade "Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais", conforme Sistemática 2012, elaborada pela SNSA, o Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das

respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável a drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes e inundações urbanas e ribeirinhas.

Municípios Elegíveis:

Municípios com população total superior a 50 mil habitantes, nas formas definidas pela Fundação IBGE no censo 2010; municípios integrantes de Regiões Metropolitanas legalmente instituídas; os integrantes de Regiões Integradas de Desenvolvimento.

Origem dos Recursos:

Os recursos financeiros poderão ser provenientes das seguintes fontes: Orçamento Geral da União (OGU), constantes na Lei Orçamentária Anual (LOA; Contrapartida dos Estados, Distrito Federal e Municípios; Outras fontes que vierem a ser definidas.

Contrapartida:

Para os empreendimentos apoiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2, o Governo Federal dispensa o aporte da contrapartida obrigatória. Para os demais casos, deverão ser observadas as orientações e os percentuais estabelecidos no Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, em vigência.

Modalidades do Investimento:

- Reservatório de amortecimento de cheias;
- Parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou na área para infiltração de águas pluviais;
- Recuperação de áreas úmidas (várzeas);
- Banhados construídos (*wetlands*);
- Restauração de margens;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Renaturalização de rios ou córregos;
- Bacias de contenção de sedimentos;
- Dissipadores de energia;
- Adequação de canais para retardamento do escoamento;
- Desassoreamento de rios e córregos;
- Canalização de córregos, quando associada a obras e ações estruturais e não-estruturais, que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
- Sistemas para aproveitamento das águas pluviais;
- Controle de enchentes e erosões provocadas pelos efeitos da dinâmica fluvial, incluindo a construção de espigões, muros de proteção, diques de contenção e outros tipos de obras a serem indicadas ou definidas nos estudos e projetos;

- Obras de microdrenagem complementares às modalidades acima;
- Ações para a viabilização das obras.

A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades.

Objetivo/Finalidade: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal. O Programa tem como base os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, de forma a garantir o direito à cidade e à inclusão social.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse de Recursos.

Condições para aderir ao Programa: O município deve encaminhar um plano de trabalho ao Ministério das Cidades. Verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, é formalizado contrato de repasse entre a Caixa Econômica Federal e o município.

Contrapartida: Recursos financeiros, patrimoniais ou técnicos. O valor da contrapartida é definido em conformidade com a LDO vigente e leva em consideração também o IDH municipal.

A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Área temática: Desenvolvimento Urbano

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades

Objetivo/Finalidade: Apoiar estados, Distrito Federal e municípios na execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, Distrito Federal e municípios.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse/Termo de Compromisso.

Condições para aderir ao Programa: O Programa pode ser acessado por emenda parlamentar ou por seleção pública. Para o processo de seleção pública, os estados, Distrito Federal e municípios devem integrar o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS e posteriormente encaminhar proposta em meio eletrônico em período definido pelo Ministério das Cidades.

Contrapartida: O Ministério das Cidades define a contrapartida em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente para o período.

Observações: As ações do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU), para repasse a estados, Distrito Federal e municípios, são:

1) Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários, sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Habitação – SNH;

2) Apoio à Urbanização de Assentamentos Precários – Projetos Prioritários de Investimentos (PPI) para Intervenções em favelas. Os PPIs são projetos voltados para municípios integrantes de regiões metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (RIDE), capitais de estado ou municípios de grande porte cuja população total seja superior a 150 mil habitantes ou que, por sua atividade econômica ou infraestrutura logística, possuam raio de influência regional, sob responsabilidade da SNH;

3) Apoio a Projetos de Saneamento Ambiental em Assentamentos Precários (PAT/PROSANEAR), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA;

4) Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários e Apoio a Projetos de Regularização Fundiária Sustentável de Assentamentos Informais em Áreas Urbanas (Papel Passado), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Programas Urbanos – SNPU.

B. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

B1. Programa Água para Todos

Objetivo: O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, no âmbito do Ministério da Integração Nacional – MI, foi instituído por meio do Decreto Federal nº 7.535/2011, concebido e aprovado no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, regido pelo Decreto Federal nº 7.492/2014.

O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: A responsabilidade pelo programa fica a cargo do Ministério da Integração Nacional. No âmbito do Ministério da Integração Nacional, o Programa Água para Todos é gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional – SDR, a quem cabe a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de suas ações. Conta com um Comitê Gestor Nacional, composto pelo Ministério da Integração Nacional, que o coordena, pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Saúde, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG) e a Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar (Fetraf-Brasil/CUT). Também fazem parte do Comitê, como membros convidados, a Agência Nacional de Águas, a Fundação Banco do Brasil e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio, contratos de repasse, termos de cooperação, ajustes ou outros instrumentos congêneres.

Padronização de Objetos: As tecnologias apoiadas pelo programa foram padronizadas como segue.

- Sistemas coletivos de abastecimento de água: tecnologias que incluem a captação, adução, tratamento (quando necessário), reservação e distribuição de água oriunda de corpos d'água, poços ou nascentes;
- Barreiros ou pequenas barragens: pequenas contenções para captação de água da chuva que visam atender à carência de água para produção agrícola e dessedentação animal;
- Cisternas de consumo: reservatórios para captação de água pluvial destinada ao consumo humano.

Metas do Programa: As metas iniciais estabelecidas pelo programa foram:

- Instalação de 750 mil cisternas, no período de julho de 2011 a dezembro de 2014, sendo 450.000 cisternas de placas e 300.000 cisternas de polietileno;
- Implantação de 6.000 Sistemas Coletivos de Abastecimento de Água e 3.000 Barreiros (ou pequenas barragens).

Prioridades de atendimento: Respeitadas as diretrizes do Programa para a definição das prioridades de atendimento, os envolvidos deverão observar:

- População em situação de extrema pobreza, conforme definido no art. 2º do Decreto nº 7.492/2011, e pobreza, com renda mensal per capita de até R$ 140,00 (cento e quarenta reais);
- Municípios que, entre os anos de 2003 a 2012, recorrentemente foram reconhecidos pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, deste Ministério, em Situação de Emergência ou Calamidade Pública por conta de estiagem, seca ou similar;
- Municípios em que a população rural, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, não possua acesso adequado (quantitativa ou qualitativamente) às fontes hídricas para consumo humano ou dessedentação animal.

B2. Programa 2051 – Oferta de Água

Objetivos do Programa: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

Metas do objetivo selecionado:

- Regularizar a oferta de água para os sistemas de abastecimento.

- **Objetivo:** Revitalizar infraestruturas hídricas existentes, de forma a preservar ou ampliar suas capacidades, sua segurança e sua vida útil e reduzir perdas decorrentes de questões estruturais.

Metas do objetivo selecionado:

- Revitalizar infraestruturas hídricas.

- **Objetivo:** Formular a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica e elaborar seus principais instrumentos, de forma a organizar o setor e a atuação do Estado.

Metas do objetivo selecionado:

- Diagnosticar a situação de operação e segurança física de infraestruturas hídricas;
- Elaborar marcos legal e institucional para a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica;
- Elaborar o Plano Nacional de Segurança Hídrica
- Implementar a gestão do Projeto de Integração do São Francisco

Responsável Pelo Programa: Ministério da Integração Nacional/ Secretaria de Infraestrutura Hídrica.

B3. PROGRAMA AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA/A3P

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente

Objetivo/Finalidade: A A3P é um Programa que visa implementar a gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo. A A3P tem como princípios a inserção dos critérios ambientais na gestão governamental; que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratação de serviços pelo Governo até uma gestão adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados; tendo como principal objetivo a melhoria na qualidade de vida no ambiente de trabalho.

O Programa tem como diretriz a sensibilização dos gestores públicos para as questões socioambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades administrativas por meio da adoção de ações que promovam o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, o manejo adequado e a diminuição do volume de resíduos gerados, ações de licitação sustentável/compras verdes e ainda o processo de formação continuada dos servidores públicos.

Instituições/Entidades elegíveis: A A3P pode ser desenvolvida em todos os níveis da administração pública, na esfera municipal, estadual e federal em todo o território nacional.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Termo de Adesão.

Condições para aderir ao Programa: O Termo de Adesão é o instrumento de compromisso para implantação da A3P nas instituições públicas, celebrado entre os interessados e o MMA, e tem por finalidade integrar esforços para desenvolver projetos destinados à implementação da A3P.

Contrapartida: Não envolve recursos financeiros.

C. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

C1.Programa: Saneamento Básico - Módulo Engenharia de Saúde Pública

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios com população abaixo de 50.000 Habitantes, exceto de Regiões Metropolitanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (Ride).

Ações do Programa:

- **Ação 10GD:** Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras que visem garantir o abastecimento da população com água potável, compreendendo captações, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outras intervenções correlatas.Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Poços, Redes de Distribuição, ETA, Reservatório, Elevatória, etc.
- **Ação 10GE:** Implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras necessárias à coleta, tratamento e disposições adequadas dos efluentes, compreendendo rede coletoras, interceptoras, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: ETE, rede coletora, elevatória de esgoto, construção de lagoas de estabilização, etc.
- **Ação:** Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes) e ao Desenvolvimento Científico -Tecnológico.
- **Ação:** Apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes). Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são**:** Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estudos e pesquisas.
- **Ação:** Dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas visando à prevenção e controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa**:** Módulos sanitários, fossas (sépticas, absorventes, etc.), Cisternas, etc.
- **Ação 10GG:** Apoiar, técnica e financeiramente, os estados e municípios na implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos para prevenção e controle de agravos nas áreas mais carentes do país e com população inferior a 50.000 habitantes, preferencialmente, nos municípios acometidos de incidência da dengue. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são**:** aterro sanitário, usina de triagem e compostagem, aquisição de veículos e equipamentos, encerramento de lixões, etc.
- **Ação:** Propiciar resolutibilidade em áreas rurais, tradicionais e especiais (assentamentos da reforma agrária, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas, ribeirinhos, dentre outras) para problemas de saneamento, prioritariamente o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, bem como a implantação de oficina municipal de saneamento, visando à

prevenção e ao controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa**:** Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e MSD (domiciliar e/ou coletivo).

- **Ação:** Implantar e melhorar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas visando à prevenção e controle de doenças e agravos, em aglomerados urbanos, em municípios localizados em área endêmica, com transmissão urbana. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa**:** Galerias de águas pluviais, retificação de canais, igarapés.

C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios que não sejam pertencentes à região metropolitana ou Região Integrada e Desenvolvimento Econômico (RIDE); Consórcios públicos constituídos pela maioria simples de municípios com população de até 50 mil habitantes**.**

Ações do Programa:

- **Ação:** Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais, objetivando aumentar a produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, acompanhados do desenvolvimento de atividades educativas, informativas e de comunicação, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estão submetidos**.**
- **Itens Financiáveis:** O programa de manejo de RSU da Funasa apoia a execução de infraestrutura e aquisição de veículos e equipamentos para implantação e/ou melhorias nos sistemas convencionais de gerenciamento de rejeitos, com a coleta e disposição adequada em aterros sanitários, sistemas de gerenciamento de reciclagem com a coleta e manejo em unidades de recuperação de recicláveis e sistemas de compostagem com a coleta e manejo em unidades de compostagem.

Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são**:** Galpão de triagem, equipamento para operacionalização e caminhão.

C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) /Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Ações do Programa:

- **Ação:** Apoio ao Controle da Qualidade da Água para o Consumo Humano. Objetiva apoiar técnica e financeiramente os responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água visando a melhoria dos procedimentos de controle da qualidade da água e o atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente. Proporcionar o financiamento da implantação de unidades de

fluoretação da água. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são**:** Unidade Móvel para Controle da Qualidade da Água (UMCQA).

- **Ação**: Fortalecimento da Saúde Ambiental para redução dos riscos à Saúde Humana em municípios com menos de 50.000 habitantes. Através da estruturação e ampliação das ações de Saúde Ambiental. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são**:** Redução dos riscos à Saúde Humana.

C4. Programa Nacional de Saneamento Rural

O Programa Nacional de Saneamento Rural visa atender as determinações do Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB, aprovado em dezembro de 2013, que prevê a elaboração de três programas para sua operacionalização:

- Saneamento Básico Integrado;
- Saneamento Rural; e
- Saneamento Estruturante.

De acordo com o Plansab, a coordenação do Programa de Saneamento Rural é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

Objetivo do Programa: Promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais, visando à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação social.

Linhas de Ações: Medidas estrututurais: Investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

Metas: As metas estabelecidas estão voltadas para a universalização de forma gradual e progressiva e terão como base referencial o déficit das condições de saneamento na área rural.

- Metas de curto prazo: projetadas para o período do PPA 2012-2015
- Metas de médio e longo prazo: 2020 e 2030 - a serem definidas
- Valor estimado Plansab (20 anos) – R$14,0 bilhões

D. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a modernização e a organização dos sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, com vistas a elevar a capacidade técnica, administrativa e gerencial do prestador de serviços e a qualidade dos serviços prestados à população. Possíveis produtos: Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem, apoio a consórcios; capacitação na gestão de resíduos sólidos; estudos para implementação de consórcios públicos nos estados.

População localizada em áreas de maior concentração de pobreza do País e/ou de fragilidade físico-ambiental; em municípios de pequeno e médio porte, nas periferias de grandes centros e de regiões metropolitanas.

Ações contempladas:

- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Elaboração de Planos Estaduais e Regionais de Resíduos Sólidos);
- Destinação Final de Resíduos Sólidos (Projetos e Obras);
- Tratamento de Resíduos Sólidos (Implantação de Galpão de Triagem; fomento à cooperativa de catadores);
- Gestão Ambiental Urbana (Vulnerabilidades; Despoluição de mananciais urbanos);
- Capacitação de gestores estaduais e municipais.

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Repasse direto (Orçamento Geral da União) ou recursos provenientes de agências multilaterais de crédito, FGTS, CAIXA e BNDES, por meio de linhas de crédito.

Instrumento jurídico para formalização: Convênios, Contrato e Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Investimentos em projetos e obras:

- Até 50.000 habitantes – FUNASA;
- Acima de 50.000 habitantes e regiões metropolitanas – MCidades;
- Entre 30.000 e 250.000 habitantes – FNMA/MMA.

Financiamento para cooperativas de catadores e implantação de sistema de limpeza pública: Qualquer extrato populacional – MCidades e BNDES.

Ações de desenvolvimento institucional (capacitação, gestão etc.): Para qualquer extrato populacional – Ministério do Meio Ambiente/SRHU.

Apoio para organização e desenvolvimento de cooperativas atuantes com resíduos sólidos: Para qualquer extrato populacional – Ministério do Trabalho e Emprego

Contrapartida: Mesmos critérios descritos na Lei de Diretrizes Orçamentárias – 2009.

D2. Programa Nacional de Florestas

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

Instituições/Entidades elegíveis: Instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Contrato, Convênio ou Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Aprovação técnica do projeto proposto e inexistência de qualquer impedimento jurídico.

Contrapartida: Aporte de recursos financeiros exigidos das entidades públicas e recursos financeiros ou não-financeiros das entidades privadas sem fins lucrativos.

E. OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS

E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ - ELETROBRÁS

Área temática: Energia.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Eletrobrás.

Objetivo/Finalidade: Colaborar com as administrações municipais na identificação de oportunidades de redução das despesas com energia elétrica, fortalecendo competência municipal na gestão da energia elétrica.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio.

Condições para aderir ao Programa: Apresentação de Plano/Projeto e atendimento a pré-requisitos exigidos pela Lei n.º 8.666.

Contrapartida: Há contrapartida de cerca de 25%, que pode ser ou não financeira.

E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Área temática: Gestão Pública.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Controladoria Geral da União.

Objetivo/Finalidade: O Programa de Fortalecimento da Gestão Pública tem por objetivo contribuir para a boa e regular aplicação dos recursos públicos pelos entes federados brasileiros, por meio da capacitação de agentes públicos, da distribuição de bibliografia técnica e do fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e estados.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Declaração de Compromisso (para capacitações presenciais em municípios com até 50 mil habitantes).

Condições para aderir ao Programa: As ações de capacitação presencial são destinadas a municípios com até 50 mil habitantes, selecionados por sorteio, após prévia inscrição. Os cursos de educação a distância estão disponíveis

para servidores de quaisquer esferas. A ação de fortalecimento dos controles internos está disponível para estados e municípios.

Contrapartida: O prefeito municipal firma compromisso na declaração, se comprometendo a apoiar as ações do Programa e a fornecer informações necessárias às decisões de caráter operacional e logístico.

E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES

Projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social sem a exigência de reembolso.

Os itens passíveis de compor os projetos financiáveis pelo BNDES, são:

- **Abastecimento de água;**
- **Esgotamento sanitário;**
- **Efluentes e resíduos industriais;**
- **Resíduos sólidos;**
- **Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);**
- **Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;**
- **Desenvolvimento institucional;**
- **Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e**
- **Macrodrenagem.**

Beneficíários: Empresas, pessoas físicas residentes no país, entes da Administração Pública, seja direta ou indireta, associações e fundações.

E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, através de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

Beneficíários: Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

Responsável pela Gestão: Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos.

Fonte dos Recursos: Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDD. O FDD foi criado pela Lei 7.347/985, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos

F. PROGRAMAS NO ÂMBITO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Os programas selecionados no âmbito do Estado de São Paulo, são descritos a seguir.

F1. Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo (PEMH), é fruto de uma parceria entre o Governo do Estado de São Paulo e o BIRD, com o objetivo principal de promover o desenvolvimento rural sustentável para os pequenos agricultores.

O programa teve duas fases, sendo que a primeira ocorreu efetivamente no período 2000/2008 e a segunda se iniciou em 2010 e se estenderá até o ano de 2015.

Na primeira fase, o foco do PEMH foi o de reverter o grau de degradação ambiental que se encontrava muitas propriedades rurais do Estado de São Paulo, focando em práticas conservacionistas, recuperação de matas ciliares e combate à erosão no campo, além de apoio a mais de 400 associações de produtores formadas no período.

Foram desenvolvidas diversas ações entre as quais se pode destacar: incentivo às práticas agrícolas que minimizam a ocorrência de erosão, como o terraceamento do solo e plantio direto, fornecimento de mudas para o plantio de mata ciliar; cercas para o isolamento da área; fornecimento de equipamentos agrícolas que ajudam nas boas práticas agrícolas, tais como: semeadora de plantio direto, roçadeira, triturador de palha; distribuição de Kits de informática para associações de produtores; etc.

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II – Acesso ao Mercado. Nesta segunda fase, o foco é o apoio às iniciativas de negócio para facilitar o acesso do agricultor ao mercado. Nesta fase, o programa está estruturado em 3 componentes e 5 subcomponentes, como segue:

1 - Apoio às Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares

1.1 - Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares

1.2 - Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais

2 - Fortalecimento das Instituições Públicas e Infraestrutura Municipal

2.1 - Políticas Públicas, Monitoramento de Mercado e Extensão Rural

2.2 - Fortalecimento da Infraestrutura Municipal

2.3 - Sustentabilidade Ambiental

3 – Gestão do Projeto

A responsabilidade pela gestão do programa está dividida entre duas secretarias, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral – CATI e a Secretaria do Meio Ambiente, através da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBR.

O objetivo de desenvolvimento do PDRS - Microbacias II – Acesso ao Mercado é aumentar a competitividade da agricultura familiar no Estado de São Paulo, melhorando simultaneamente a sua sustentabilidade ambiental. O Projeto tem como meta beneficiar diretamente 22.000 famílias de agricultores familiares integrantes de 300 organizações de produtores rurais e grupos tradicionais de indígenas e quilombolas.

O projeto, com duração de cinco anos, tem seu encerramento previsto para 30 de setembro de 2015, e orçamento total de US$ 130 milhões, sendo US$ 78 milhões provenientes do acordo de empréstimo 7.908-BR, com o Banco Mundial e US$ 52 milhões de contrapartida do Governo do Estado. Deste orçamento, US$ 45 milhões estão destinados a subvenções econômicas. A previsão é apoiar aproximadamente 300 iniciativas de negócio até o prazo final.

Maiores informações sobre o Programa Microbacias II podem ser encontradas no Manual Operacional do programa e respectivos anexos, disponíveis no site da CATI.

F2. Programa Sanebase.

Objetivo

Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

Elegibilidade

Municípios cujos sistemas de água e esgotos sejam operados diretamente pelas Prefeituras Municipais ou por autarquias.

Responsabilidade

Convênio entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e o município para transferência de recursos financeiros, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico.

Fonte de Recursos

Tesouro do Estado.

F3. Programa Agua Limpa.

O Programa Água Limpa foi criado pelo Governo do Estado de São Paulo em 2005, visando implantar sistemas de tratamento de esgotos, preferencialmente por lagoas de estabilização, em municípios com até 50 mil habitantes não atendidos pela Sabesp ou concessionária privada e que despejam seus efluentes *in natura* nos córregos e rios locais.

Objetivos

O programa, visa atender os seguintes objetivos principais:

- Redução das taxas de mortalidade infantil;
- Melhoria dos índices de morbidade por doenças de veiculação hídrica;
- Recuperação da qualidade das águas interiores;
- Reversão da tendência de degradação dos cursos d'água.

Responsabilidades

Os entes envolvidos no Programa Água Limpa são: a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), a Secretaria Estadual da Saúde e as prefeituras dos municípios.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das estações de tratamento de esgotos e a implantação de emissários e estações elevatórias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários.

Fonte de recursos: Tesouro do Estado por repasse da Secretaria da Saúde para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Concepção de Tratamento de Esgoto Proposta pelo Programa: O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação. Constituem três fases, em que o esgoto urbano é depurado pela ação de bactérias e algas, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Na primeira fase, na lagoa anaeróbia, o esgoto bruto (99% de água e 1% de resíduos sólidos) é composto por bactérias anaeróbias (que não necessitam de oxigênio para viver). Em apenas cinco dias, as bactérias reduzem em 50% a carga poluidora. Esta etapa gera gás metano, que exala mau cheiro, e cria uma crosta na superfície que ajuda a manter as condições anaeróbias no meio líquido. Na segunda fase, na lagoa facultativa, ocorre o tratamento biológico, em que a decomposição da matéria orgânica é realizada por bactérias anaeróbias no fundo da lagoa, bactérias aeróbias (que necessitam oxigênio) na superfície, e bactérias chamadas facultativas, que se adaptam a ambas as condições. Em cerca de 20 dias, as bactérias removem mais de 85% da carga poluidora (DBO).

A remoção dos coliformes fecais e outros agentes que provocam doenças são eliminados na terceira lagoa (de maturação), onde o esgoto já praticamente tratado passa por um processo de purificação. As bactérias são eliminadas pela ação de algas. A água tratada é então lançada nos córregos e ribeirões, com padrão adequado para sustentabilidade da flora e da fauna aquáticas.

OBS. Outras modalidades de tratamento são aceitáveis, desde que justificáveis.

F4. Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA.

Objetivos

O objetivo principal do Programa REÁGUA é apoiar ações de saneamento básico que contribuam para a ampliação da disponibilidade hídrica no Estado de São Paulo, por meio de estímulo financeiro que possibilite a recuperação da qualidade e a conservação de recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado com maior escassez hídrica (Alto Tietê, Sapucaí/Grande, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Mogi-Guaçu e Tietê/Sorocaba).

As ações do programa estão voltadas têm como foco:

- Controle e Redução de Perdas;
- Uso Racional da Água;
- Reúso de Efluentes Tratados;
- Sistemas de Esgotos Sanitários.

O programa está estruturado em componentes/subcomponentes, conforme descrito a seguir:

- **Componente 1 – Incremento da disponibilidade de água:**
    - Sub-componente 1.1 – Controle e redução de perdas de água em sistemas de abastecimento. As ações deste componente serão voltadas à execução de investimentos, aquisições de equipamentos e capacitação associada à utilização dessas novas tecnologias, devendo ser concentradas para obtenção de resultados significativos e perenes na redução de perdas.
    - Sub-componente 1.2 – Redução do consumo mediante uso racional da água. As ações deverão ser, basicamente, de: (i) redução de consumo em edifícios e logradouros públicos; (ii) implantação de materiais e equipamentos sanitários de consumo reduzido em conjuntos habitacionais de baixa renda.
    - Sub-componente 1.3 – Reúso de efluentes tratados. Será composto por intervenções que permitirão a ampliação da produção e da utilização de água de reúso de efluentes de estações de tratamento de esgotos para usos industrial e agrícola.
- **Componente 2 – Melhoria da qualidade da água:**

Estão previstas intervenções de implantação ou otimização de sistemas de esgotamento sanitário com o objetivo precípuo de obter a recuperação da qualidade dos cursos d'água mediante redução de cargas poluidoras afluentes.

- **Componente 3 – Desenvolvimento institucional:**
    - Sub-componente 3.1. – Capacitação para operação e manutenção de sistemas de água e esgoto. Todas atividades de capacitação e desenvolvimento profissional para operação e manutenção de sistemas de água e esgotos, deverão estar associadas a projetos apresentados e aprovados para financiamento nos Componentes 1 e 2.
    - Sub-componente 3.2. – Sistema de informações em saneamento no Estado de São Paulo. Para subsidiar e fortalecer as funções de Estado na definição de políticas e planejamento geral do saneamento em São Paulo, deverá ser contratado pela Secretaria de Saneamento e Energia um "Sistema de Informações em Saneamento", capaz também de oferecer elementos para ações regulatórias.
- **Componente 4 – Gerenciamento do Programa:**

O Programa atuará nas bacias ou sub-bacias de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs – com maior escassez hídrica, e, nestas áreas, privilegiará municípios ou parcelas de municípios com população socialmente mais vulnerável. As UGRHI's classificadas como as mais críticas, utilizando a relação entre disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Estado de São Paulo superior a 80%, foram Piracicaba/Capivari/Jundiaí; Alto Tietê; Sapucaí/Grande; Mogi-Guaçu; e Tietê/Sorocaba.

Responsabilidades: A gestão do Acordo está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, por intermédio da Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia – SSE.

Fonte de recursos: Os recursos para o programa são provenientes do Acordo de Empréstimo entre o BIRD e o Governo do Estado de São Paulo, perfazendo um total de US$ 107,5 milhões, sendo US$ 64,5 milhões financiados pelo Banco Mundial/BIRD e US$ 43 milhões de contrapartida do Tesouro do Estado, assinado em 27/09/2010 e com prazo até 30/11/2015.

Os desembolsos para as empresas são efetuados mediante verificação de resultados de suas ações.

F5. Programa Estadual Água é Vida.

Objetivo: Através do Decreto nº 57.479/2011 o governo do Estado de São Paulo instituiu o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados às obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.

Numa primeira etapa, o programa Água é Vida será implantado em 81 comunidades de 30 municípios das regiões do Alto Paranapanema e do Vale do Ribeira e atenderá cerca de 40 mil domicílios do Estado de São Paulo, tendo com horizonte o período 2012-2015, com valor estimado de R$ 452,31 milhões.

Responsabilidades: A responsabilidade pelo programa está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp e os municípios contemplados.

A Sabesp, que normalmente atende apenas as áreas urbanas dos municípios por ela operados, terá o papel de atender também as comunidades rurais dos mesmos, conforme se pode depreender da notícia vinculada no "Portal do Governo de São Paulo" em 01/01/2011, com a declaração do governador do Estado: "*A Sabesp vai levar, por sua conta, água tratada, de qualidade, para essas comunidades rurais. E nós vamos, através de recursos do Tesouro, passando para as prefeituras coletar os esgotos*".

Fonte de Recursos: Tesouro do Estado

F6. Programa Melhor Caminho.

O Programa Melhor Caminho foi instituído pelo Decreto nº. 41.721/1997, destinado à elaboração de convênios entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e prefeituras municipais para a execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

O programa é respaldado pela pela Lei nº. 6171/1988 e regulamentada pelo Decreto nº 41.719/1997, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

Objetivos do Programa

Os objetivos do programa são:

- Readequação das plataformas das estradas rurais de terra, com ou sem a elevação do "greide estradal", para a implantação de sistema de drenagem superficial eficiente;

- Dotar os pontos de sangra da estrada (deságue) de estruturas que evitem a ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras, como terraços ou bacias de captação, favorecendo a infiltração das águas pluviais e a recarga do lençol freático;
- Melhorar as condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com a execução de revestimento primário.

Salienta-se que o programa visa exclusivamente melhorias nas estradas rurais de terra, não admitindo o uso de revestimento asfáltico.

Benefícios

Com a implantação do programa objetiva-se alcançar

- Estradas rurais de terra com boas condições operacionais e de conforto, segurança e trafegabilidade aos usuários;
- Preservação dos recursos naturais – especialmente a água e o solo – reduzindo os efeitos dos processos erosivos e o assoreamento dos cursos d'água;
- Redução dos custos dos transportes dos insumos e da produção agrícola;
- Redução do custo de conservação e prolongamento da vida útil da estrada;
- Promoção da melhoria da qualidade de vida da população da região beneficiada;
- Transferência de tecnologias de conservação de estradas rurais de terra às administrações municipais por meio de treinamentos.

Fonte de Recursos: Os recursos para o programa vêm do orçamento do estado e os valores para cada cidade/município são definidos segundo avaliação do governo estadual.

É feito um levantamento prévio, baseado em critérios técnicos e de acordo com a situação dos trechos mais críticos.

Os recursos ficam alocados na S.A.A. - Secretaria de Agricultura e Abastecimento, que contrata a CODASP para executar o programa, só liberando o repasse após a entrega técnica da obra.

A prefeitura também contribui com uma contrapartida que gira em torno de 10% do valor total da obra, mas cada caso varia de acordo com as condições do ambiente/local da obra. Grande parte deste valor é aplicado em forma de serviços da própria prefeitura, com alojamento e alimentação para os trabalhadores da obra.

Responsabilidades: Os entes envolvidos no programa são a Secretaria de Agricultura, através da CODASP-Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo e o município.

O município, através da Prefeitura ou Câmara Municipal, deve fazer um ofício direcionado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ou à CODASP (que direciona para a Secretaria de Agricultura), solicitando o convênio, a inclusão do município no Programa Melhor Caminho. A Secretaria encaminha o pedido à Casa Civil. Se houver aprovação, a Secretaria de Agricultura entra em contato com o município para iniciar o processo.

É o Governo é quem libera o recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do recurso para a recuperação e conservação de estradas rurais, através do Programa Melhor Caminho

A responsabilidade da CODASP é somente a execução da obra, sob a orientação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado.

Até o momento, dos 645 municípios do Estado, 623 já foram atendidos pelo programa, somando mais de 2.215 obras com investimento de R$ 678 milhões.

F7. Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Objetivo: Execução de projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal.

Fonte de Recursos. Os recursos para sua implantação são provenientes da arrecadação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos rios de domínio da União da bacia.

Destinação

Municípios e entidades da sociedade civil situados na área de abrangência das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Modalidades:

a) Base de Dados, Cadastros, Estudos e Levantamentos

- Planos diretores municipais de gerenciamento de recursos hídricos;
- Elaboração, revisão ou atualização dos Planos Diretores de Saneamento Básico, conforme Lei Federal nº 11.445/2007.

b) Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água

- Tratamento dos efluentes urbanos, efluentes das ETA's e disposição final dos lodos das ETE's;
- Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios;
- Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos e das fontes difusas de poluição;
- Sistema de Saneamento, em caráter supletivo, nos municípios inseridos em unidades de conservação ou em áreas protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais.

c) Promoção de Uso Racional dos Recursos Hídricos

- Racionalização do uso da água no sistema de abastecimento urbano, compreendendo estudos, planos, projetos, obras e serviços de combate às perdas hídricas (físicas e reais) nas redes de abastecimento, incluindo sistemas de monitoramento e automação.

Observação: As modalidades a serem financiadas podem mudar de acordo com as deliberações dos Comitês PCJ, que definem anualmente o cronograma e as regras para seleção de empreendimentos de demanda espontânea que visam à indicação para obtenção de financiamento.

Solicitação de recursos: Podem pleitear recursos financeiros do Programa de Recuperação e Conservação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí os municípios e entidades da sociedade civil localizados na área de abrangência das citadas bacias hidrográficas. A Fundação Agência das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Agência PCJ) é a entidade delegatória de funções da Agência de Água, responsável por fazer a seleção das operações a serem atendidas no âmbito deste programa.

Contrapartida mínima: Os percentuais mínimos de contrapartida a serem adotados para cada operação são aqueles definidos pelos Comitês PCJ, conforme deliberação pertinente.

Prestação de contas: Quando do atingimento do objeto do contrato de transferência ao término das respectivas obras/serviços, o Tomador fica obrigado a apresentar à CEF (Caixa Econômica Federal) a Prestação de Contas dos recursos recebidos, para fazer prova de sua correta e regular aplicação, no prazo de 30 dias após o vencimento da vigência.

Repasse dos recursos: Os recursos, provenientes da União para a execução dos contratos de repasse, são liberados, sob bloqueio, na conta corrente vinculada ao contrato, conforme a disponibilidade financeira do gestor do programa e desde que o contratado atenda às exigências da Lei de Responsabilidade Fiscal.

O saque dos recursos é efetuado após a autorização de início da execução do objeto, com o ateste, pela área técnica da Caixa, da execução física da etapa solicitada e/ou aquisição prevista, conforme cronograma físico-financeiro aprovado, além da comprovação do depósito da contrapartida financeira correspondente, se for o caso. É necessária, ainda, a identificação, pelo contratado, antes da realização de cada pagamento, do beneficiário final dos recursos e a obrigatoriedade de depósito em sua conta bancária.

F8. Programa Linha Economia Verde Municípios.

A Desenvolve SP – Agência de Desenvolvimento Paulista é uma instituição financeira do Governo do Estado de São Paulo que promove, desde 2009, o desenvolvimento sustentável do Estado por meio de operações de crédito consciente e de longo prazo para as pequenas e médias empresas paulistas.

O objetivo é a melhoria da qualidade de vida da população, contribuindo com a geração de emprego e renda em todas as regiões do Estado, promovendo o desenvolvimento local.

A Desenvolve SP foi instituída pela Lei Estadual 10.853/01 e regulamentada pelo Decreto 52.142/07, vinculada à Secretaria da Fazenda, foi concebida como instrumento institucional de apoio às políticas de desenvolvimento econômico para o Estado de São Paulo.

A Desenvolve SP possui um programa de financiamento denominado “Linha Economia Verde Municípios”. Esse programa possui o objetivo de financiar investimentos municipais destinados a projetos sustentáveis que proporcionem redução na emissão de CO_2 e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública.

Esse financiamento é direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

Projetos Financiáveis

- Construções sustentáveis;

- Transporte (diminuição de CO2);
- Saneamento e resíduos;
- Recuperação florestal; e
- Planejamento municipal.

Garantias: cotas do ICMS e/ou do FPM.

Solicitação de Financiamento: Para solicitar esse financiamento, o município deve apresentar Carta Consulta devidamente preenchida para análise da Desenvolve SP. No caso de aprovação, serão iniciados os procedimentos para a apresentação de toda a documentação necessária para análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

F.9 Programa Integra São Paulo – ILP.

Objetivos do Programa: O Projeto "Integra São Paulo Lavoura e Pecuária", tem o objetivo de recuperar, nos próximos anos, 300 mil hectares de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosã*o.*

Responsabilidade pelo Programa: Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que conta com 40 escritórios regionais no Estado, além das Casas da Agricultura em quase todas as cidades paulistas.

Itens Financiáveis: Recuperação de pastagens, terraciamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

Limite de financiamento: R$ 100 mil, com juros de 3% ao ano e prazo de oito anos para pagamento, podendo ser estendido para até 12 anos, quando o projeto incluir o cultivo de floresta. O produtor que tiver voçorocas (grandes crateras) em sua propriedade tem direito a R$ 10 mil a fundo perdido.

Fonte de Recursos: Os recursos são oriundos do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (Feap), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de SP.

F10. Projetos Financiados pelo FEHIDRO.

O FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos 37.300/93 e 43.204/98, tem por objetivo dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH é o instrumento técnico, estratégico e econômico-financeiro para implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Os projetos financiados pelo FEHIDRO são enquadrados conforme as prioridades estabelecidas no PERH, que fornece as diretrizes, objetivos e metas para realização de programas de proteção, recuperação, controle e conservação de recursos hídricos.

Programas e ações financiáveis: O FEHIDRO tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

Esses programas e ações devem vincular-se diretamente às metas estabelecidas pelo Plano de Bacia Hidrográfica e estar em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, instrumento da Política Estadual, define uma série de Programas de Duração Continuada (PDC's) que englobam os principais temas a serem abordados e financiados para a gestão, recuperação e proteção das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

A partir desses PDC's podem ser definidas as linhas temáticas que direcionarão as ações financiadas com recursos do FEHIDRO para alcançar os resultados esperados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sempre tendo em vista as prioridades regionais e as de âmbito estadual.

- Linhas Temáticas e Respectivas Áreas de Atuação:

- Planejamento e Gerenciamento de Recursos hídricos;
- Planejamento e gerenciamento de bacias Hidrográficas;
- Monitoramento dos recursos hídricos;
- Informações para a gestão dos recursos hídricos;
- Educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Habilitação técnica para gestão em recursos hídricos;
- Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos;
- Utilização, Conservação, Recuperação e Proteção dos Recursos Hídricos;
- Prevenção Contra Eventos Extremos;
- Prevenção e Defesa contra Processos Erosivos;
- Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos.

Programas de Duração Continuada

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - 2012-2015, estão previstos 8 PDC's:

- PDC 1: Base de dados, cadastros, estudos e levantamentos – base;
- PDC 2: Gerenciamento dos recursos hídricos;
- PDC 3: Recuperação da qualidade dos corpos d'água;
- PDC 4: Conservação e proteção dos corpos d'água;
- PDC 5: Promoção do uso racional dos recursos hídricos;
- PDC 6: Aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- PDC 7: Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos;
- PDC 8: Capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social.

Beneficiários

- Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos municípios;
- Concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos Hídricos;
- Pessoas jurídicas de direito privado, usuárias de recursos Hídricos;
- Consórcios intermunicipais regulamente constituídos;
- Associações de usuários de recursos hídricos;
- Universidades, instituições de ensino superior e entidades especializadas em pesquisa, desenvolvimento tecnológico públicos e capacitação de recursos humanos, no campo dos recursos hídricos, com verificação do cumprimento desses requisitos pela análise dos respectivos Estatutos pela Secretaria Executiva do COFEHIDRO.

Fontes de Recurso do FEHIDRO

Constituem fonte de recursos do FEHIDRO:

- Recursos do Estado ou dos Municípios a ele destinados por disposição legal;
- Transferência da União ou de Estados vizinhos, destinados à execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;
- Compensação financeira que o Estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidroenergéticos em seu território;
- Resultado da cobrança pelo uso da água;
- Empréstimos nacionais e internacionais e recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos intergovernamentais;
- Retorno de operações de crédito contratadas com órgãos públicos ou empresas públicas ou privadas;
- Rendimentos provenientes da aplicação dos recursos;
- Resultado da aplicação de multas cobradas dos infratores da legislação das águas;
- Doações.

Condições de Financiamento: Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos, reembolsáveis ou a fundo perdido, de projetos, serviços e obras que se enquadrem no PERH.

Contrapartida: Participação mínima de 20% (vinte por cento) do valor total do empreendimento.

Elegibilidade:

Técnica: Enquadramento no PERH;

Legal: Cumprir as legislações incidentes, tanto para o tomador como para o objeto da solicitação.

Financeira: Cumprir normas internas e o regulamento geral de operações do BANESPA

O tomador não pode estar inadimplente com as contribuições federais e/ou estaduais e com os serviços prestados pelas concessionários federais e/ou estaduais.

Encargos:

Juros:

- 2,5% a.a. (dois e meio por cento ao ano) para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios, consórcios intermunicipais regularmente constituídos;
- 6,0% a.a. (seis por cento ao ano) para concessionários de serviços públicos, nos campos de saneamento, meio ambiente e aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; pessoas jurídicas de direito privado usuárias de recursos hídricos.

Impostos: Conforme a legislação vigente.

Correção Monetária: TJLP - Taxa de juros de Longo Prazo.

Comissão de Estudos: Financiamentos até 500.000 (quinhentos mil) UFESP: 0,2 (dois décimos por cento) para cada agente; Acima deste limite: 1.000 (hum mil) UFESP para cada agente.

Prazos:

- Período de Carência: Até 36 (trinta e seis) meses a contar da data da primeira liberação de recursos, ou até 6 (seis) meses após a implantação do projeto, serviço ou obra (o primeiro que ocorrer).
- Prazo Total: Até 240 (duzentos e quarenta) meses para tratamento de esgotos urbanos e até 120 (cento e vinte) meses para projetos, serviços e obras enquadrados nos demais programas, incluindo-se a carência, condicionando-se tal prazo ao período de retorno da obra.
- Periodicidade dos pagamentos - Carência: Os juros serão pagos trimestralmente juntamente com até 6% a.a. (seis por cento ao ano) da TJLP, sendo o excedente capitalizado.

Amortização: O principal, os juros e a correção monetária serão pagos em parcelas trimestrais iguais e sucessivas, coincidindo a primeira com o fim da carência.

Garantias:

Alternativa ou cumulativamente, a critério do agente financeiro, poderão ser constituídas de:

- Garantias reais;
- Alienação fiduciária
- Aval;
- Fiança;
- Vinculação de recursos, como reserva irrevogável de forma de pagamento, provenientes de cobrança de impostos, taxas, sobretaxas, vendas ou contribuições de qualquer espécie;
- Outras garantias, a título excepcional, respeitando-se a legislação vigente.
  Na constituição de garantias reais, seu valor corresponderá no mínimo a 100% (cem por cento) da obrigação do tomador com o agente financeiro.

Agentes técnicos:

- Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE;
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB.

Procedimentos para dar entrada ao pedido de financiamento, os interessados na obtenção de recursos do FEHIDRO, deverão procurar o Comitê de Bacia Hidrográfica - CBH em que estão situados. Os recursos são distribuídos aos interessados pelos CBH's.

F11. Projeto Mina D'água.

O projeto Mina D'Água foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). O projeto está em fase piloto.

Objetivo do Projeto: Estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O projeto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades). Na fase piloto o projeto prevê a proteção de 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150.

Fonte dos Recursos: Os recursos são do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e serão repassados mediante convênios com as prefeituras, As prefeituras vão poder remunerar agricultores para a preservação das minas d'água no Estado.

A assessoria de imprensa do governo do Estado divulgou que o projeto Mina D'Água é uma forma eficiente de estimular a proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público, conciliando atividades de preservação com geração de renda principalmente no meio rural. O governo do Estado reservou R$ 3,15 milhões para a fase piloto do projeto. A previsão é de que 150 nascentes sejam protegidas por município, num total de 3.150.

O projeto foi instituído por meio do decreto 55.947/2010 que regulamenta a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC).

De acordo com o decreto, os financiamentos não reembolsáveis são para pessoas físicas de direito público. Os recursos são originários do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) e repassados mediante convênios com as prefeituras.

F12. Programa Nascentes.

Instituído em 5 de junho de 2014, pelo Decreto nº 60.521, o Programa tem o objetivo básico de ampliar a proteção e conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da otimização e direcionamento de investimentos públicos e privados para proteção e recuperação de matas ciliares, nascentes e olhos-d'água; para proteção de áreas de recarga de aquífero; para ampliação da cobertura de vegetação nativa em mananciais, especialmente a montante de pontos de captação para abastecimento público; para plantios de árvores nativas e melhoria do manejo de sistemas produtivos em bacias formadoras de mananciais de água.

Com a publicação do Decreto nº 61.137, no final de fevereiro de 2015, o escopo do programa foi ampliado. Inseriu-se outro objetivo importante: a contribuição para a conservação dos recursos hídricos visando a segurança pública.

Ainda, com o Decreto nº 61.137, outro propósito fundamental incorporado foi a conservação dos recursos hídricos em áreas rurais e urbanas, voltada a assegurar o uso múltiplo das águas, priorizando-se o abastecimento público.
Em junho de 2015, com a publicação do Decreto nº 61.296/15, o "Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Mata Ciliar" passou a denominar-se "Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água – Programa Nascentes".
A meta inicial do programa é recuperar 4.464 hectares de matas ciliares, utilizando 6,3 milhões de mudas de espécies nativas. Inicialmente, o programa está sendo desenvolvido nas bacias hidrográficas Alto Tietê, Paraíba do Sul e Piracicaba-Capivari-Jundiaí, regiões que concentram mais de 30 milhões de habitantes. O objetivo final do programa é promover a restauração de cerca de 20 mil hectares de matas ciliares e proteger 6 mil quilômetros de cursos d'água.

F13. Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo.

O FID - Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados do Estado de São Paulo é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo. Entende-se por ressarcimento quaisquer despesas relacionadas à reconstituição, reparação, preservação e prevenção dos valores relativos aos danos citados.
Os recursos do FID podem apoiar projetos apresentados por Órgãos da Administração Pública Direta ou Indireta, de âmbito Federal, Estadual e Municipal; Organizações Não Governamentais (ONG's), Organizações Sociais (OS's), Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público
(OSCIP's) e Entidades Civis Sem Fins Lucrativos.
O recebimento das propostas ocorre através de Edital e os projetos devem ter como finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

G. PROGRAMAS DO ÂMBITO DOS COMITÊS DAS BACIAS DO PCJ

Complementando o rol programas que foram julgados como de interesse de conhecimento pelos gestores públicos, que serão os responsáveis pela gestão do presente plano de saneamento, é apresentado a seguir a relação dos Planos e Programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 - 2020.
As informações detalhadas sobre cada plano/programa podem ser consultadas nos relatórios que compõem o referido plano.

Tabela 1 - Planos e Programas – PCJ 2010-2020.

Item	Planos e Programas Existentes (PCJ 2010-2020)
1	Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.
2	Projeto Água Limpa.
3	Plano Entre Serras e Águas.
4	Programa de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas (RMC).
5	Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC) do Estado de São Paulo.
6	Hidrovia Tietê-Paraná – aproveitamento múltiplo de Santa Maria da Serra.
7	Reservas da Biosfera.
8	Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ.
9	Projeto Município Verde Azul.
10	Programa Melhor Caminho.
11	Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA).
12	Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Presidência da República Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios. Brasília: MP, 2008. 244 p. CDU 338.2 Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seges/brasil_municipios/CPGF_01dez08.pdf Acesso em Janeiro de 2015.

Frayha, G. Z. Acesso aos Programas de Saneamento do MCidades. Chefia de Gabinete – SNSA/MCidades. Brasília, 29 de Janeiro de 2013.

CODASP. Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo. Melhor Caminho – Etapas do Processo. Disponível em: http://www.codasp.sp.gov.br/site/attachments/article/209/Folder%20Melhor%20Caminho.pdf Acesso em Janeiro de 2015.

Carvalho, C. S. & Galvão, T. Gestão De Riscos E Resposta A Desastres Naturais: A Atuação Do Ministério Das Cidades **VI Congresso de Gestão Pública** Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF – 16, 17 e 18 de abril de 2013.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Guia para captação de recursos para investimento em esgotamento sanitário. --- Belo Horizonte: FEAM, 2013. 66 p. ; il.

Brasil. Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento Regional. **Manual Operacional dos Objetos Padronizados do Programa.** Brasília, abril de 2013.

Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II. Acesso ao Mercado. Acordo de Empréstimo7908-BR. Manual Operacional. Janeiro/2013. Revisado em março/2014

Relatório Anual de Mapeamento de Fonte de Recursos Disponíveis. **CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** 2013. Disponível em: http://www.ceivap.org.br/conteudo/Relatorio-anual-mapeamento-fontes-recursos-disponiveis-2013.pdf Acesso em Janeiro de 2015.

ANEXO II

EVIDÊNCIAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL NO MUNICÍPIO DE RAFARD NO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS





R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br





R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

REALIZAÇÃO DE REUNIÕES DE DISCUSSÃO E APROVAÇÃO DOS PRODUTOS





R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br** - **www.bbengenharia.com.br**





R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br

Convite

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE
RAFARD

A Prefeitura Municipal de Rafard, por meio do Departamento de Meio Ambiente, tem a honra de convidar Vossa Senhoria e família para participar da Audiência Pública do Plano de Saneamento Municipal
É de extrema importância o conhecimento de todos, pois precisamos estar alinhados nas informações que serão abordadas no dia da reunião.

Dia: 02/07/2015
Horário: a partir das 13 horas
Local: Câmara Municipal de Rafard

Antonio Cesar Rodrigues Moreira
Prefeito Municipal

Carlos Roberto Bueno
Vice- prefeito

Camila Garcia Santos
Chefe de Divisão de Meio Ambiente







R. Guararapes, 1664 - Brooklin - 04561-003 - São Paulo - SP - Fone/Fax: +55 11 **5103.2013** - **bbengenharia@bbengenharia.com.br - www.bbengenharia.com.br**

MATÉRIAS DIVERSAS ACERCA DO DESENVOLVIMENTO DO PMSB E PMGIRS

Encontram-se disponíveis nos seguintes links:

http://www.rafard.sp.gov.br/noticias/1399-governo-de-rafard-convida-populacao-para-participar-da-audiencia-do-plano-de-saneamento

http://www.rafard.sp.gov.br/secretarias/meio-ambiente

http://www.rafard.sp.gov.br/noticias/1418-audiencia-publica-define-ultimos-detalhes-do-plano-de-saneamento-em-rafard

http://www.rafard.sp.gov.br/noticias/1372-governo-de-rafard-realiza-reuniao-para-a-aprovacao-da-versao-final-do-plano-municipal-de-saneamento

http://www.rafard.sp.gov.br/noticias/898-meio-ambiente-de-rafard-realiza-diagnostico-para-construcao-de-plano-de-saneamento-e-residuos-solidos

http://www.raizesfm.com.br/site/noticia_ver.asp?codigo=5856

ANEXO III

ATA DE AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RAFARD

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA DISCUSSÃO E APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DO MUNICÍPIO DE RAFARD.

Aos dois dias de julho de 2015, realizou-se na Câmara Municipal de Rafard a Audiência Pública para discussão e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A abertura foi realizada pela Sr.ª Jamille Caribé, representante da empresa B&B Engenharia Ltda., que explicou aos presentes os meios pelos quais a Prefeitura Municipal se utilizou para disponibilizar o PMSB e o PMGIRS para consulta pública.
A mesma esclareceu que a apresentação aborda resumidamente o conteúdo do PMSB e PMGIRS, dando destaque às proposições e investimentos em cada um dos eixos do saneamento básico. Foi ressaltado que as informações de diagnóstico dos sistemas e demais detalhamentos encontram-se disponibilizados em sua íntegra nos canais digitais da Prefeitura Municipal.
Em sequência, a Sr.ª Elaine Franco, Coordenadora de Projetos da Fundação Agência das Bacias PCJ, foi convidada a realizar pronunciamento.

A Srª. Elaine Franco saudou a todos os presentes e relatou brevemente o histórico dos trabalhos desenvolvidos, os quais foram iniciados em outubro de 2013, a fim de se elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de vinte e quatro municípios, que compõem a Bacia PCJ, e que ainda não possuíam tais planos, destacando-se que o município de Rafard é o primeiro município deste convênio a finalizar os trabalhos e a realizar a Audiência Pública.

Em seguida, a Srª. Jamille Caribé esclareceu que os documentos disponibilizados constituem a versão preliminar, uma vez que os mesmos são passíveis de alterações após os questionamentos e discussões ocorrentes na audiência pública, sendo que após a mesma, são realizadas as eventuais alterações e então efetuada a entrega da Versão Final.

Estabeleceu-se a metodologia de prosseguimento da audiência pública, definindo-se que a apresentação seria efetuada ininterruptamente, de forma que os questionamentos e intervenções do público ocorressem apenas ao final da apresentação.

A palavra foi passada à Sr.ª Camila Garcia, coordenadora do Grupo de Trabalho Local, que saudou os presentes e agradeceu a presença de todos, em seu pronunciamento ressaltou a importância do acompanhamento na elaboração e implantação do PMSB e PMGIRS por parte do município.

A Srtª. Carla Pazin, representante da B&B Engenharia Ltda., realizou a apresentação do PMSB e PMGIRS.

Ao findar a apresentação, deu-se aos presentes a oportunidade de realizar os questionamentos acerca do conteúdo apresentado.

Os questionamentos tiveram início com a manifestação verbal do Sr. Galdino, munícipe de Rafard, que perguntou se a projeção populacional realizada considerou a população que encontra-se no município somente para trabalhar, dando como exemplo a existência de empresa que recebe funcionários para passar temporadas de trabalho no município.

- A Sr.ª Camila Garcia respondeu que na fase de diagnóstico, fora realizado uma média dessa população, para que as projeções considerassem essa particularidade.

O mesmo munícipe questionou se o PMSB irá prever as substituições de redes antigas de água.

- O Sr. José Carlos Leitão, representante da empresa B&B Engenharia Ltda., explicou que todas as substituições de estruturas dos sistemas de água e esgoto do município estão previstas no PMSB, com algumas medidas mais emergenciais no caso de substituir redes de cimento amianto (ou ferro fundido?), dentre outras substituições periódicas.

Ainda, o Sr. Galdino pediu um melhor esclarecimento a respeito das metas estabelecidas para redução do índice de perdas de água do município.

- Os representantes da B&B Engenharia explicaram que as metas foram estabelecidas junto ao grupo de trabalho do município, considerando-se principalmente as metas presentes no Plano de Bacias do PCJ 2010 – 2020 e no Plano Diretor de Combate às Perdas do município.

Finalizando a palavra, o Sr. Galdino solicitou esclarecimento sobre a ausência de divulgações sobre qualidade da água servida aos munícipes.

- A Sr.ª Camila Garcia esclareceu que tal questionamento não faz parte do escopo da atual apresentação, mas que o assunto seria discutido junto à Diretoria de Água e Esgoto, a fim de atender à solicitação e sanar a ausência.

O Sr. Jorge Willian, jornalista do município, questionou a metodologia utilizada para realizar as projeções populacionais.

- A Srª. Jamille Caribé, explicou que as projeções populacionais foram desenvolvidas a partir de dados oficiais do IBGE e da Fundação SEADE.

Ainda, o Sr. Jorge Willian questionou quais seriam as próximas etapas a partir da aprovação do PMSB e PMGIRS.

- A Srª. Camila Garcia o orientou sobre as próximas etapas para implantação do PMSB e PMGIRS ressaltando que ocorrerão a partir da contratação de projetos.

O Sr. Reginaldo, munícipe de Rafard, questionou a respeito da possibilidade de utilizar outros corpos hídricos, tais como os Tanques Peressim e São Bernardo para abastecimento de água, que na opinião dele tem melhores condições do que o Tanque São José.

- A Srª. Camila Garcia e a Srt.ª Carla Pazin justificaram que o motivo de escolha do Tanque São José se dá devido à existência de toda a estrutura de adução e de abrigo de bombas ao redor do mesmo.

Ainda o Sr. Reginaldo informou que na fazenda Itapeva existe rede de afastamento de esgoto e perguntou se fora identificado nesse local fossas em toda as residências.

- A Srtª. Carla Pazin explicou que é sabido da existência dessa rede e que a mesma encaminha todo o esgoto para uma única fossa negra, e que se é proposto no PMSB o tratamento de esgoto a partir da implantação de ETE compacta.

O Sr. Reginaldo Questionou se o PMSB aborda sobre proteção das APP e Bacias hidrográficas.

- A Srtª. Carla Pazin respondeu que na fase de diagnóstico foram detalhadas as informações sobre a bacia hidrográfica na qual o município está inserido assim como também as características da mesma.
- A Srª. Elaine Franco prestou esclarecimentos a respeito dos planejamentos futuros por parte da Fundação Agência das Bacias PCJ para elaboração dos planos municipais de gestão de recursos hídricos dos municípios da Bacia que ainda não o possuem, o qual será um plano específico e detalhado para a questão de proteção de nascentes. A mesma sugeriu que os tanques mencionados pelo Sr. Reginaldo possam ser considerados no plano como opções para complemento do abastecimento de água no município.

O Sr. João Maciel, integrante do Grupo de Trabalho Local, levantou questionamentos a respeito do que se é proposto para a proteção das áreas do Rio Capivari e Córrego São Francisco.

- A Srtª. Carla Pazin esclareceu as proposições de parques lineares em tais regiões.

O Sr. Reginaldo perguntou se a Prefeitura Municipal saberia informar a situação da qualidade da água do Córrego São Francisco.

- A Srª. Camila Garcia respondeu que no momento não saberia responder.

Encerrada as intervenções, a Srª. Jamille Caribé, agradeceu a contribuição de todos os presentes e ressaltou que os questionamentos serão analisados e as alterações necessárias serão efetuadas.

A Srª. Camila Garcia agradeceu a presença e a participação de todos se disponibilizando para maiores esclarecimentos.

Assim, encerrou-se a Audiência Pública.

Audiência Pública para apresentação do Plano Minicipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rafard

Data: 02/07/2015

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
1	Camila Garcia Santos	3496. 1816	MEIOAMBIENTE@RAFARD.SP.GOV.BR	
2	Jamille Carubi G. Silva	(11) 2373-7678		
3	Carlos Correia Pozim	11 2373 7678	carlos@bbengenharia.com.br	
4	Juliana Aparecida de Carvalho	11 96288348	juliana@bbengenharia.com.br	
5	José Carlos Leitão	11 9 91724048	leitao@bbengenharia.com.br	
6	Mayara Maia Silva	11 963431990	Mayara@bbengenharia.com.br	
7	Carlos Roberto Bueno Vaz Jr	(19) 999394136	WWW.rafard.gov.br	
8	Claudio de F. Leite	3496. 1816	—	
9	MARCELO FIGUEIREDO	34962918	MARFRED2012@GMAIL.COM	
10	GALDINO DE ASSIS	3496-1032	GASSIS3@HOTMAIL.COM	
11	REGINALDO AP. BERNARDO	(19) 992315624	REG.BERNARDO@GMAIL.COM	
12	Jéssica Belchior Castello	(19) 3496-1816	arquitetura@rafard.sp.gov.br	
13	Marina Perez Barbosa	(19) 3437-2100	marina.barbosa@agenciapcj.org.br	
14	Aline de Fátima Rocha Meneses	(19) 3437-2100	aline@agenciapcj.org.br	
15	Andersen Assis Nogueira	(19) 3437-2100	andersen@agenciapcj.org.br	

Audiência Pública para apresentação do Plano Minicipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rafard

Data: 02/07/2015

b&b engenharia

	Nome Completo - legível	Contato Telefônico	E-mail	Assinatura
1	Elaine Franco de Campos	(19) 3437.2100	claine@agencia.pcj.org.br	
2	MARCIO JACOB HESSEL	(19) 99356-1446	DEFESACIVIL@RAFARD.SP.GOV.BR	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				



b&b engenharia

Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

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

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

2015-2034



RELATÓRIO SÍNTESE

B&B Engenharia Ltda.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
Relatório Síntese
Rafard, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.
Rua Alfredo Guedes, nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center – CEP: 13416-901 - Piracicaba/SP.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.
Endereço: Rua Guararapes, nº 1461, Brooklin – CEP: 04.561-002 – São Paulo/SP.

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se como **Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Município de Rafard**, parte integrante dos 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.

Tal documento contempla a síntese e as proposições dos sistemas de saneamento básico do município.

ÍNDICE ANALÍTICO

CAPÍTULO I – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS 9

1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 10

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 13

2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA URBANA 13

2.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL 13

3. DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO 15

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 17

4.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 17

5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 18

CAPÍTULO II – PROJEÇÃO POPULACIONAL 19

6. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL 20

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS 23

7. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 24

8. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 27

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 30

10. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 31

11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 32

12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 41

13. RESUMO DOS INVESTIMENTOS 45

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Rafard..... 10

Figura 2 - Croqui do Sistema de Abastecimento Público de Água na Área Rural do Município de Rafard. 12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução das Receitas. 15

Tabela 2 - Evolução das Despesas. 15

Tabela 3 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa 16

Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035 20

Tabela 5 - Projeção da População Flutuante 21

Tabela 6 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. 24

Tabela 7 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água 25

Tabela 8- Características Básicas do SAA nos Aglomerados Rurais. 26

Tabela 9 - Necessidades Futuras do SAA do Aglomerado Rural. 26

Tabela 10 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto. 27

Tabela 11 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 28

Tabela 12 - Necessidades Futuras Previstas para o SES do Bairro & Fogões. 29

Tabela 13 - Balanço Simplificado. 31

Tabela 14 - Fluxo de Caixa. 31

Tabela 15 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos. 33

Tabela 16 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos. 37

Tabela 17 - Resumo das Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos. 38

Tabela 18 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período. 39

Tabela 19 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais. 42

Tabela 20 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. 43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água..... 11

Quadro 2 - Tecnologias Empregadas no Sistema de Abastecimento de Água. 11

Quadro 3 - Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário. 13

Quadro 4 - Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. 17

Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem..... 18

Quadro 6 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. 30

Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU. 34

Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais. 41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard. 32

Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal. 39

Gráfico 3 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido. 40

Gráfico 4 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal. ... 44

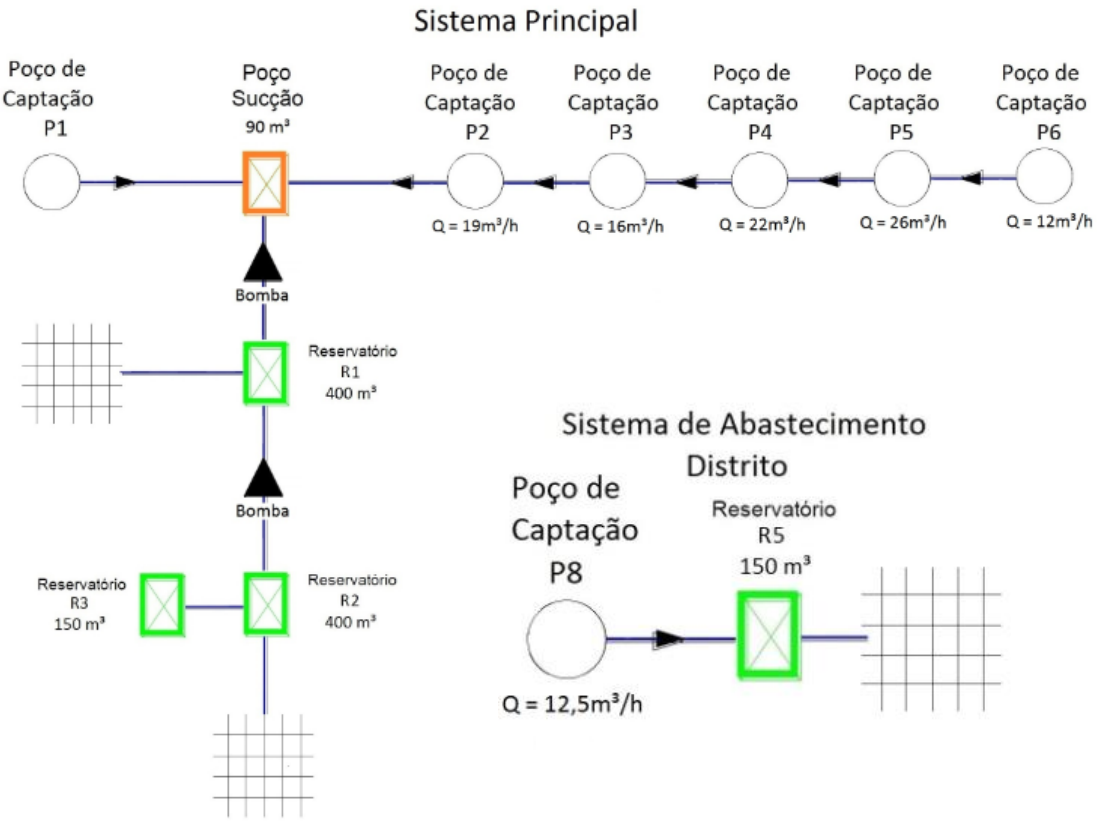
Gráfico 5 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana..... 44

Gráfico 6 - Resumo dos investimentos totais. 45

CAPÍTULO I – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS

1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUIA NA ÁREA URBANA

Em Rafard, o abastecimento de água na área urbana é representado pela Figura 1.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia, 2014.

Figura 1 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Rafard.

No Quadro 1 são apresentados resumidamente os diagnósticos de cada um dos aspectos que compreendem o sistema de abastecimento de água.

Quadro 1 - Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Produção Atual	O total de produção dos poços na área urbana soma uma vazão de 127,5 m³/h.
Reservação	A capacidade de reservação atual é de 950 m³ e atende a demanda atual, contudo, somente a setorização detalhará as necessidades específicas de reservação por setor atendido; O Reservatório 1 apresenta vazamentos; Não existe um programa de manutenção preventiva nos reservatórios.
Adução	Composto 1.000 m e 150 mm de diâmetro.
Rede de Distribuição	A idade da rede é estimada em 54 anos e, atualmente, possui uma extensão de 54 km, a qual é constituída, aproximadamente, de 96,7% em de ferro fundido e 3,3% em cimento amianto.
Infraestrutura	O sistema encontra-se defasado, demandando ordenamento e atualização de tecnologia.
Desempenho Operacional	Não há macromedição de água no município; Não existe o controle de perdas; Não tem sido feito investimentos nos últimos anos.
Qualidade da água	A análise da qualidade da água é efetuada por empresa terceirizada; Pode haver a constatação tardia dos problemas que podem ocorrer na qualidade da água, pois os dados das análises são fornecidos apenas uma vez por mês.
Qualidade dos Serviços Prestados	Não existe o cadastro de reclamações; Não existe a acessibilidade às informações técnicas do sistema de abastecimento de água, pois não são sistematizadas.
Índice de Atendimento	Urbano (2013): 98,20%; Total (2013): 96,87%.
Consumo Per Capita	Em 2013 representou 153,00 l/habitante.dia
Índice de Perdas	Em 2013 representou 33,19%.

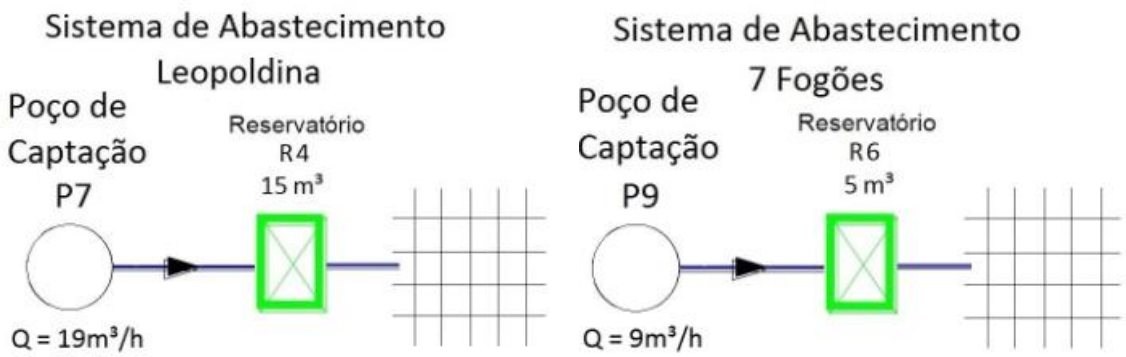
No Quadro 2 são apresentadas as tecnologias empregadas em cada etapa da produção de água no município.

Quadro 2 - Tecnologias Empregadas no Sistema de Abastecimento de Água.

Tecnologias Empregadas no SAA	
Unidade	**Situação**
Captação/Adução de água buta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	A única ETA existe no município se encontra desativada.
Estação Elevatória de Água Tratada	Somente bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento da Água	Sistema de dosagem automático.
Reservação/Adução de água tratada	Sensor de nível sem telemetria e sem telecomando.
Sistema Isolado	Poços tubulares profundos.
Leitura de hidrômetro	Manual

1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

Parte da área rural do município dispõe do serviço de abastecimento público de água. Nas áreas rurais dispersas os munícipes se utilizam de poços caipiras. A infraestrutura disponível para as localidades atendidas é apresentada na Figura 2.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia, 2014.

Figura 2 - Croqui do Sistema de Abastecimento Público de Água na Área Rural do Município de Rafard.

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA URBANA

O município foi contemplado com o Programa Água Limpa do Governo do Estado de São Paulo, o que permite a implantação de uma ETE. Até que se implante a mesma no município, o esgoto coletado é lançado *in natura* no Rio Capivari.

No Quadro 3 são apresentados resumidamente os diagnósticos de cada um dos aspectos que compreendem o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 3 - Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Aspecto	Situação Atual
Capacidade de Tratamento Atual	Não existe o tratamento de esgoto.
Infraestrutura e Gestão	Não existem recursos disponíveis para a execução de serviços; O município não dispõe de equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário.
Sistema de Coleta	Não existe o cadastro da rede de coleta.
Condição Operacional	As únicas unidades operacionais no sistema de esgotamento sanitário são as redes coletoras e estas se encontram em estado inadequado, uma vez que sua implantação é antiga, estimando-se a data de implantação de 1958; O sistema como um todo não dispõe de manutenção preventiva.
Qualidade dos Serviços Prestados	Não se pode avaliar a qualidade dos serviços, pois não existe o cadastro de reclamações, controle de falhas no sistema ou manutenções preventivas.
Tecnologia Empregada	Sistema de afastamento se dá por meio da gravidade.
Rede Coletora	Possui 48 km de extensão; A maior parte da rede é constituída de PVC e de manilha cerâmica, com diâmetros que variam entre 6" e 8".
Coletor Tronco	O coletor tronco do sistema de esgotamento sanitário é constituído, principalmente, por manilha de cerâmica, com diâmetros variando entre 6" e 10".
Índice de Atendimento	Urbano (2013): 100%; Total (2013): 97%.

2.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado pela prefeitura, o proprietário é o responsável por promover este sistema em sua residência. A forma mais comum que os moradores rurais utilizam é a "fossa negra", que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Na parte superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um "respiro" para que os gases gerados não fiquem enclausurados.

Os problemas desta solução adotada são caracterizados pela contaminação do solo, do lençol freático e pela proliferação de vetores e consequente ocorrência de doenças, visto que a captação de água provém, muitas vezes, de poços instalados em área próxima às fossas negras.

3. DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

3.1. DESEMPENHO ENCONÔMICO-FINANCEIRO

Nas tabelas subsequentes (Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3) são apresentadas as evoluções das receitas e despesas, respectivamente, no período de 2010 a 2012, disponíveis no SNIS e informações de 2013 fornecidas pela DAE.

Tabela 1 - Evolução das Receitas.

Informações Financeiras de Receitas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Receita operacional direta de água [R$/ano]	560.079,58	738.369	739.400,80	736.674,34
Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	138.723,83	184.592	184.850,20	470.573,77
Receita operacional indireta [R$/ano]	0	0	0	0
Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	698.803,41	922.961,15	924.251,00	1.207.248,11
Arrecadação total [R$/ano]	598.607,82	497.493,68	323.487,85	1.141.572,57

Fonte: *SNIS; **DAE.

Tabela 2 - Evolução das Despesas.

Informações Financeiras de Despesas	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	125.639,84	140.402,96	148.019,91	218.264,79
Despesa com produtos químicos [R$/ano]	31.599,00	40.320,00	28.790,58	42.380,50
Despesa com energia elétrica [R$/ano]	368.546,88	352.546,38	402.805,42	658.128,30
Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	182.566,88	562.425.06	578.809,04	918.773,59
Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	708.352,60	1.095.694,40	1.158.424,95	1.837.547,18
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	0	0	0	0
Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]	708.352,60	1.095.694,40	1.158.424,95	1.837.547,18

Fonte: *SNIS; **DAE.

Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para o período de 2010 a 2012, além de informações do ano de 2013, as quais foram calculadas a partir dos dados fornecidos pela DAE, com o auxílio do Glossário SNIS.

Tabela 3 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.

Indicadores Financeiros	Ano de Referência			
	2010*	2011*	2012*	2013**
Despesa total com os serviços por m^3 faturado [R$/$m^3$]	0,88	1,38	1,45	2,19
Tarifa média praticada [R$/$m^3$]	0,87	1,17	1,16	1,44
Tarifa média de água [R$/$m^3$]	1,15	1,55	1,54	1,41
Tarifa média de esgoto [R$/$m^3$]	0,44	0,58	0,58	1,49
Despesa de exploração por m^3 faturado [R$/$m^3$]	0,88	1,38	1,45	2,19
Índice de evasão de receitas [percentual]	18,49	46,1	65,00	0,05

Fonte: *SNIS; ** Calculadas a partir das informações fornecidas pela DAE.

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo informações fornecidas pela prefeitura, coleta-se uma média de 10 toneladas, diariamente, destes resíduos. Um resumo do diagnóstico é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

Aspectos	Situação Atual
Gestão dos resíduos sólidos	O serviço de coleta destes resíduos é realizado pela prefeitura, no entanto, não estão vinculadas à nenhuma secretaria, de forma que os serviços prestados acontecem de acordo com a demanda da população.
Infraestrutura	A Prefeitura Municipal dispõe de dois caminhões compactadores.
Índice de Atendimento	A coleta atende à 100% da população urbana e rural.
Limpeza Pública	Os serviços de varrição, poda e capina são executados por empresa terceirizada.
Resíduos Volumosos	O Código de Posturas Municipal prevê que os resíduos oriundos da limpeza de quintais e de terrenos devem ser removidos pelos proprietários e responsáveis dos respectivos imóveis, sendo proibida a prática de queimadas. Quando não efetuada a limpeza, a fiscalização municipal intima o responsável, que tem o prazo de cinco dias úteis para tomar providências. Caso nenhuma ação seja tomada, a limpeza é realizada pela Prefeitura, e as despesas ficam por conta do proprietário, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.
Resíduos dos Serviços de Saúde	A Prefeitura Municipal mantém contrato com empresa terceirizada, a qual realiza a coleta e o transporte dos resíduos gerados em unidades públicas de saúde, consultórios odontológicos e farmácias, encaminhando-os para a empresa Silcon Ambiental, que realiza a incineração dos resíduos e, posteriormente, encaminha para a disposição final no Aterro Sanitário Estre, localizado em Paulínia-SP.
Aterro Sanitário	O aterro municipal passou pelo processo de encerramento; onde não existiam sistemas de impermeabilização das valas, ou captação de gás e chorume, ou controle das águas pluviais. Atualmente, o município exporta os resíduos à um aterro sanitário particular.
Coleta Seletiva	A coleta seletiva não é gerenciada pela Prefeitura Municipal, portanto, não existem informações relativas à destinação adequada dos resíduos recolhidos e efetividade do programa; A orientação quanto à correta separação de resíduos é realizada apenas por meio de palestras e folders.
Resíduos da Construção Civil	A problemática da disposição inadequada ainda não está equacionada.
Resíduos da Logística Reversa	O município ainda não possui leis com tratativas a estes resíduos e, portanto, não há o correto gerenciamento dos mesmos.
Aspectos Financeiros	A dotação orçamentária para cobrir as despesas deste tipo de serviço e eventuais necessidades de investimentos vem do orçamento geral do município, que é obtido através da cobrança do IPTU dos munícipes. Segundo informações da Prefeitura Municipal, a receita tributária, no ano de 2013, foi de R$ 2.033.503,75. Para o ano de 2013 previu-se um gasto total de R$ 961.000,00, referente aos serviços de limpeza urbana e coleta dos resíduos de serviço de saúde.

5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5.1. GESTÃO DA DRENAGEM URBANA E DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão da drenagem urbana do município de Rafard está a cargo da Prefeitura, através da Divisão de Obras, com o auxílio de outras divisões.

Um diagnóstico sucinto do sistema é apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.

Aspecto	Situação atual
Microdrenagem	A drenagem do município, na etapa de microdrenagem urbana é realizada de forma tradicional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural. Nas áreas onde não existem redes coletoras, as águas pluviais correm pelas sarjetas, podendo também se espalhar pelas calçadas e pelo leito das ruas e avenidas. No geral, todo o sistema de drenagem urbana do município passa somente por manutenção corretiva, realizada por funcionários da prefeitura.
Macrodrenagem	A macrodrenagem do município de Rafard está integralmente inserida na bacia hidrográfica do Rio Capivari. Se dá através de um único canal principal que corta a área urbana do município. Não possui a proteção da mata ciliar.
Áreas de Risco	As ocorrências de alagamento, no município de Rafard, se dão ao longo do Rio Capivari, em uma área específica, abrangendo: Rua Independência, Rua da Colonização, Rua Dr. Laureano e Rua João Quadros. Além destas ruas, existe um ponto de extravasamento de águas pluviais em uma travessia sobre o Córrego São Francisco.
Infraestrutura	Não há o cadastro técnico da rede coletora pluvial urbana; Inexistência de Normas e/ou Critérios específicos voltados à drenagem urbana (tipos de bocas de lobo, poços de visita, distâncias entre dispositivos acessórios, caixas de inspeção, diâmetros mínimos de ramais e coletores); Falta de um estudo hidrológico para o município contendo definições dos parâmetros, da chuva intensa, tempos de recorrência e de concentração, profundidade, declividade e velocidades mínimas que possibilitem antecipar eventos críticos.

CAPÍTULO II – PROJEÇÃO POPULACIONAL

6. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Para a realização da projeção populacional adotou-se os resultados dos censos demográficos de 1970 a 2010 elaborados pelo IBGE e a projeção elaborada pela Fundação SEADE que abrange o período de 2011 a 2030. Já para a determinação do grau de urbanização, utilizou-se os dados do Plano de Bacias do PCJ 2010-2020. A previsão do crescimento da população foi realizada com base na interpolação de uma curva de crescimento linear da taxa de urbanização do município. A projeção é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035.

Ano	População Total (hab)	Grau de Urbanização (%)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	Taxa de Crescimento (%aa)		
					Total	Urbano	Rural
2.010	8.612	88,14%	7.591	1.021			
2.011	8.642	88,41%	7.640	1.002	0,348%	0,651%	-1,905%
2.012	8.673	88,68%	7.691	982	0,359%	0,661%	-1,947%
2.013	8.705	88,94%	7.742	963	0,369%	0,670%	-1,991%
2.014	8.738	89,21%	7.795	943	0,379%	0,680%	-2,038%
2.015	8.770	89,48%	7.847	923	0,366%	0,666%	-2,110%
2.016	8.810	89,74%	7.906	904	0,456%	0,755%	-2,085%
2.017	8.852	90,01%	7.968	884	0,477%	0,775%	-2,131%
2.018	8.893	90,27%	8.028	865	0,463%	0,760%	-2,214%
2.019	8.934	90,54%	8.089	845	0,461%	0,757%	-2,289%
2.020	8.976	90,81%	8.151	825	0,470%	0,766%	-2,357%
2.021	9.014	91,07%	8.209	805	0,423%	0,718%	-2,485%
2.022	9.052	91,34%	8.268	784	0,422%	0,715%	-2,573%
2.023	9.090	91,61%	8.327	763	0,420%	0,712%	-2,667%
2.024	9.128	91,87%	8.386	742	0,418%	0,710%	-2,767%
2.025	9.166	92,14%	8.445	721	0,416%	0,707%	-2,873%
2.026	9.197	92,40%	8.499	699	0,343%	0,632%	-3,055%
2.027	9.229	92,67%	8.552	676	0,341%	0,630%	-3,175%
2.028	9.260	92,94%	8.606	654	0,340%	0,628%	-3,304%
2.029	9.292	93,20%	8.660	632	0,339%	0,627%	-3,443%
2.030	9.323	93,47%	8.714	609	0,338%	0,625%	-3,592%
2.031	9.354	93,74%	8.768	586	0,337%	0,623%	-3,753%
2.032	9.386	94,00%	8.823	563	0,336%	0,621%	-3,928%
2.033	9.417	94,27%	8.877	540	0,335%	0,619%	-4,118%
2.034	9.449	94,53%	8.932	516	0,333%	0,617%	-4,326%
2.035	9.480	94,80%	8.987	493	0,332%	0,615%	-4,554%

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

Previu-se também a evolução da população flutuante no município, ou seja, aquela que está ocasionalmente presente no município. Esta projeção é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Projeção da População Flutuante.

Ano	População flutuante em feriados e fins de semana	Taxa de Crescimento (%)	População Total Residente	População Total em feriados e fins de semana	Acréscimo Percentual
2.010	465		8.612	9.077	5,399%
2.011	467	0,348%	8.642	9.109	5,399%
2.012	468	0,359%	8.673	9.141	5,399%
2.013	470	0,369%	8.705	9.175	5,399%
2.014	472	0,379%	8.738	9.210	5,399%
2.015	474	0,366%	8.770	9.244	5,399%
2.016	476	0,456%	8.810	9.286	5,399%
2.017	478	0,477%	8.852	9.330	5,399%
2.018	480	0,463%	8.893	9.373	5,399%
2.019	482	0,461%	8.934	9.416	5,399%
2.020	485	0,470%	8.976	9.461	5,399%
2.021	487	0,423%	9.014	9.501	5,399%
2.022	489	0,422%	9.052	9.541	5,399%
2.023	491	0,420%	9.090	9.581	5,399%
2.024	493	0,418%	9.128	9.621	5,399%
2.025	495	0,416%	9.166	9.661	5,399%
2.026	497	0,343%	9.197	9.694	5,399%
2.027	498	0,341%	9.229	9.727	5,399%
2.028	500	0,340%	9.260	9.760	5,399%
2.029	502	0,339%	9.292	9.793	5,399%
2.030	503	0,338%	9.323	9.826	5,399%
2.031	505	0,337%	9.354	9.859	5,399%
2.032	507	0,336%	9.386	9.893	5,399%
2.033	508	0,335%	9.417	9.926	5,399%
2.034	510	0,333%	9.449	9.959	5,399%

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

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS

A partir das demandas, previu-se as ações e os investimentos necessárias para o sistema, sendo apresentados respectivamente na Tabela 6 e na Tabela 7.

Tabela 6 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros
	Implantação (l/s)	Ampliação (m³)	Ampliação (m)	Substituição (m)	Total (m)	Ampliação (unid)	Substituição (unid)	Total (unid)	Total (unid)
2015	0,0	0,0	485,9	540,0	1.025,9	30	129	159	518
2016	0,0	0,0	430,3	540,0	970,3	27	129	156	518
2017	0,0	0,0	634,4	540,0	1.174,4	39	129	168	518
2018	0,0	0,0	89,2	540,0	629,2	18	129	147	518
2019	0,0	0,0	89,5	540,0	629,5	18	129	147	518
2020	25,0	100,0	91,2	540,0	631,2	19	27	46	548
2021	0,0	0,0	86,1	540,0	626,1	18	28	46	548
2022	0,0	0,0	86,3	540,0	626,3	18	28	46	548
2023	0,0	0,0	86,6	540,0	626,6	18	28	46	548
2024	0,0	0,0	86,9	540,0	626,9	18	28	46	548
2025	0,0	0,0	87,2	270,0	357,2	18	28	46	548
2026	0,0	0,0	78,3	270,0	348,3	16	28	44	548
2027	0,0	0,0	78,6	270,0	348,6	16	29	45	548
2028	0,0	0,0	78,8	270,0	348,8	16	29	45	548
2029	0,0	0,0	79,0	270,0	349,0	16	29	45	548
2030	0,0	0,0	79,3	270,0	349,3	16	29	45	582
2031	0,0	0,0	79,5	270,0	349,5	16	29	45	582
2032	0,0	0,0	79,7	270,0	349,7	16	29	45	582
2033	0,0	0,0	80,0	270,0	350,0	16	30	46	582
2034	0,0	0,0	80,2	270,0	350,2	17	30	47	582
Total	**25,0**	**100**	**2.967,2**	**8.100,0**	**11.067,2**	**387**	**1.074,0**	**1.461,2**	**10.980,0**

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

Tabela 7 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R$)			
	Curto Prazo (2015-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2034)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	0,00	2.190.000,00	0,00	2.190.000,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	0,00	68.500,00	0,00	68.500,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	366.903,75	79.014,37	217.952,75	663.870,86
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	577.500,00	192.399,15	384.798,30	1.154.697,45
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	46.201,81	29.429,38	81.177,84	156.809,03
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	483.278,40	483.278,40	845.737,20	1.812.294,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	208.980,00	85.860,00	140.130,00	434.970,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	142.450,00	150.700,00	310.750,00	603.900,00
Total	**1.825.313,95**	**3.279.181,30**	**1.980.546,09**	**7.085.041,34**

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

Para a área rural também foram definidas as características existentes e as demandas necessárias, conforme apresentado na Tabela 8 e na Tabela 9.

Tabela 8- Características Básicas do SAA nos Aglomerados Rurais.

Aglomerado Rural	Capacidade de Produção (m³/h)	Reservação (m³)	Ligações de Água
Fazenda Itapeva	9	5	90
Bairro 7 Fogões	9	5	90

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

Tabela 9 - Necessidades Futuras do SAA do Aglomerado Rural.

Aglomerado Rural	Produção (m³/h)	Reservação (m³)	Rede de Água (m)	Lig. de Água (Unid.)
Bairro 7 Fogões	0,00	0	133	7
Fazenda Itapeva	0,00	0	146	8

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

Primeiramente, foram previstas a demandas para o sistema, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População com Coleta de Esgoto (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2015	8.321	8.321	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	8.382	8.382	100,0	8.382	100,0	19,1	21,5	28,6
2017	8.445	8.445	100,0	8.445	100,0	19,2	21,6	28,8
2018	8.508	8.508	100,0	8.508	100,0	19,3	21,7	28,9
2019	8.571	8.571	100,0	8.571	100,0	19,4	21,8	29,1
2020	8.635	8.635	100,0	8.635	100,0	19,5	21,9	29,3
2021	8.696	8.696	100,0	8.696	100,0	19,6	22,1	29,5
2022	8.757	8.757	100,0	8.757	100,0	19,7	22,2	29,6
2023	8.818	8.818	100,0	8.818	100,0	19,8	22,3	29,8
2024	8.879	8.879	100,0	8.879	100,0	19,9	22,4	29,9
2025	8.940	8.940	100,0	8.940	100,0	20,0	22,5	30,1
2026	8.995	8.995	100,0	8.995	100,0	20,1	22,6	30,3
2027	9.051	9.051	100,0	9.051	100,0	20,2	22,7	30,4
2028	9.106	9.106	100,0	9.106	100,0	20,2	22,8	30,6
2029	9.162	9.162	100,0	9.162	100,0	20,3	22,9	30,7
2030	9.217	9.217	100,0	9.217	100,0	20,4	23,0	30,9
2031	9.273	9.273	100,0	9.273	100,0	20,5	23,1	31,0
2032	9.330	9.330	100,0	9.330	100,0	20,6	23,2	31,2
2033	9.386	9.386	100,0	9.386	100,0	20,7	23,4	31,3
2034	9.442	9.442	100,0	9.442	100,0	20,8	23,5	31,5

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

A partir das necessidades previstas, propõe-se o cenário de investimento, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R$)			
	Curto Prazo (2015-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2034)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	892.399,15	192.399,15	384.798,30	1.469.596,60
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	3.498.000,00	0,00	0,00	3.498.000,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	132.932,33	136.881,95	377.574,36	647.388,64
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	29.116,54	29.981,64	82.701,17	141.799,36
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	89.303,04	90.233,28	273.490,56	453.026,88
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	10.727,60	11.552,80	34.658,40	56.938,80
Total	**4.652.478,67**	**461.048,82**	**1.153.222,79**	**6.266.750,28**

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

Para a área rural foram definidas as necessidades futuras, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 - Necessidades Futuras Previstas para o SES do Bairro & Fogões.

Comunidades Rurais	ETE Compacta		Rede de Esgoto (m)	Lig. de Esgoto (unid.)
	(l/dia)	População		
Bairro 7 Fogões	0,61	333	3.646	243
Fazenda Itapeva	0,68	370	4.047	270

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

9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para se atingir as metas propostas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são previstas as ações discriminadas no Quadro 6.

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

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R$)
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	2015 e 2029	20.910,05
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2015 e 2029	17.880,96
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2015 a 2034	**
Programa de Redução e Controle de Perdas	2015 a 2034	3.967.139,75
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2015 a 2034	353.479,40
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2016 e 2017	**
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2015	138.411,41
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2015	196.000,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas e etc.)	2015 e 2025	79.600,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2015 a 2034	**
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2016	**
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2015 a 2034	625.596,93
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2015 a 2034	**
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2015 a 2034	43.366,55
Outros Programas	2015 a 2034	544.238,51
Total		**5.986.623,56**

** Incluso no Plano de Perdas.

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

10. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 13 é apresentado um balanço simplificado o qual foi baseado nas receitas, despesas e investimentos apurados para o perído do plano.

Tabela 13 - Balanço Simplificado.

Período	Despesas (R$)	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Investimentos em Programas (R$)	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R$)	Arrecadação (R$)	Resultado Final por Período (R$)
Curto Prazo	1.417.900	2.025.874	4.720.001	5.137.145	11.883.020	4.605.910	-8.695.011
Médio Prazo	3.602.758	4.222.706	1.037.574	830.685	6.090.965	11.116.134	1.422.412
Longo Prazo	1.712.452	836.461	509.176	401.793	1.747.430	6.307.789	2.847.907
Total	**6.733.110**	**7.085.041**	**6.266.750**	**6.369.624**	**19.721.415**	**22.029.833**	**-4.424.692**

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

Já o fluxo de caixa é apresentado na Tabela 14. Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

- Existe lucro operacional, tendo-se em vista o LAJIDA positivo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos em todos os períodos, não sendo o suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo.

Tabela 14 - Fluxo de Caixa.

Período	Receita Bruta (R$)	Lucro Operacional (LAJIDA)*	IR & CSLL**	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R$	R$	R$	R$	R$	R$	R$
Curto Prazo	4.724.339	2.163.551	-488.852	-1.796.824	-4.652.479	-4.123.942	-8.898.545
Médio Prazo	4.880.171	2.051.729	377.550	-3.247.391	-461.049	-1.246.999	-2.526.160
Longo Prazo	15.431.934	8.686.716	2.336.950	-2.040.826	-1.153.223	-998.682	6.830.934
Total	**25.036.444**	**12.901.996**	**2.225.648**	**-7.085.041**	**-6.266.750**	**-6.369.624**	**-4.593.771**
VPL* **	**10.066.939**	**4.785.887**	**191.144**	**-3.769.985**	**-4.577.669**	**-4.165.747**	**-7.536.370**

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

** CSLL: Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido.

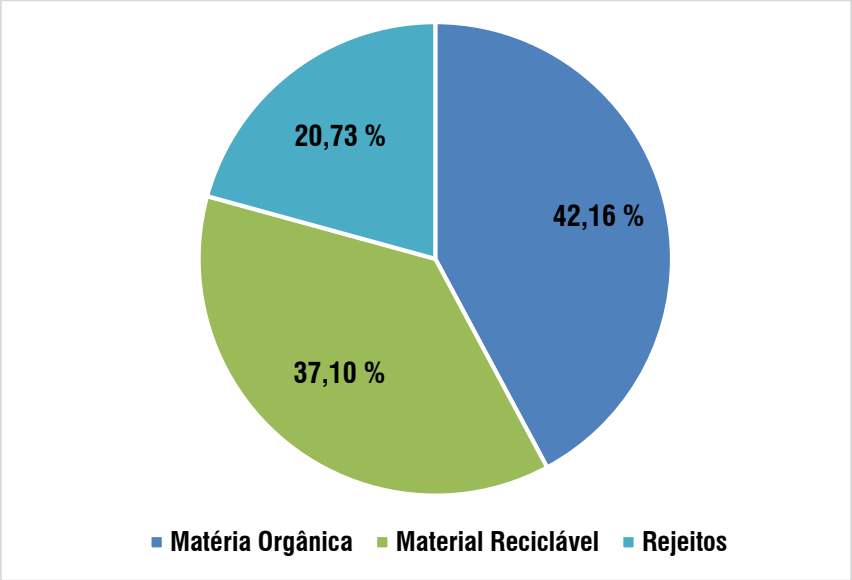
*** VPL: Valor Presente Líquido.

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

11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a definição das metas de aproveitamento dos resíduos sólidos considerou-se o estudo gravimétrico do município, o qual é apresentado em sua forma simplificada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard.



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

A projeção dos resíduos ao longo do plano considerou a redução gradativa de geração de resíduos per capita, conforme mostrado na Tabela 15.

Tabela 15 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Ano	População Atendida (hab)		Per Capita	Geração de Resíduos Sólidos			
	Residente	Flutuante	Kg/(hab.x dia)	Residente (t/ano)	Flutuante (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.015	8.738	474	1,14	3.636	60	3.695,8	10,1
2.016	8.770	476	1,14	3.649	60	3.709,4	10,2
2.017	8.810	478	1,14	3.666	60	3.726,3	10,2
2.018	8.852	480	1,14	3.683	61	3.744,1	10,3
2.019	8.893	482	1,07	3.462	57	3.519,5	9,6
2.020	8.934	485	0,99	3.239	53	3.292,6	9,0
2.021	8.976	487	0,92	3.014	50	3.063,8	8,4
2.022	9.014	489	0,85	2.786	46	2.831,6	7,8
2.023	9.052	491	0,77	2.555	42	2.597,2	7,1
2.024	9.090	493	0,70	2.322	38	2.360,8	6,5
2.025	9.128	495	0,70	2.332	38	2.370,7	6,5
2.026	9.166	497	0,70	2.342	39	2.380,5	6,5
2.027	9.197	498	0,70	2.350	39	2.388,7	6,5
2.028	9.229	500	0,70	2.358	39	2.396,8	6,6
2.029	9.260	502	0,70	2.366	39	2.405,0	6,6
2.030	9.292	503	0,70	2.374	39	2.413,1	6,6
2.031	9.323	505	0,70	2.382	39	2.421,3	6,6
2.032	9.354	507	0,70	2.390	39	2.429,4	6,7
2.033	9.386	508	0,70	2.398	40	2.437,6	6,7
2.034	9.417	510	0,70	2.406	40	2.445,7	6,7
Total						**56.630**	**155**

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

As ações propostas para cada tipo de resíduo são apresentadas no Quadro 7. Enquanto que os custos para a implantação da infraestrutura são apresentado na Tabela 16. Já a Tabela 17 são apresentadas as despesas totais com os serviços de varrição e de coleta e disposição final de resíduos sólidos domiciliares e resíduos dos serviços de saúde.

Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.

Resíduo	Objetivos	Prazos
Resíduos Solidos Domiciliares e de Limpeza Pública	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	**Área Urbana:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano) **Área Rural:** 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)
	Redução da Geração per Capita	Buscar a redução da geração per capita para 0,70 kg/hab.dia até 2024. Buscar a manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	30% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2019; 50% até 2024; 100% até 2031.
	Destinação Final Adequada	Aterro em Valas Próprio até 2014. Implantação de Novo Aterro Municipal em 2015 ou exportação dos resíduos para Aterro Sanitário Particular, como ocorre atualmente.
Resíduos Solidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2017
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	A partir de 2019.
	Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros	A partir de 2019.
	Implantação Aterro de Inertes municipal	A partir de 2020.
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2015 a 2034.
Resíduos Sólidos de Saúde	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.

Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Até 2019.
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	Até 2017.
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	2019.
	Destinação do resíduos verdes em geral para compostagem.	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis a) Coleta e destinação final adequada de 100% do pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	Até 2018.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio a)Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017.
Resíduos de Logística Reversa	b)Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Pilhas e baterias a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.

Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

	Óleo de vegetais de uso alimentar a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	Até 2017 Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já tem logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município até 2016.
	Embalagens de óleos lubrificantes a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	Até 2017 Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico

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

Tabela 16 - 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$)
2015	3.984.968,02	1.397.812,54	5.382.780,56	0,00	0,00	0,00	3.984.968,02	1.397.812,54	5.382.780,56
2016	3.914.968,02	1.440.415,67	5.355.383,68	0,00	0,00	0,00	3.914.968,02	1.440.415,67	5.355.383,68
2017	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91	0,00	0,00	0,00	0,00	1.414.046,91	1.414.046,91
2018	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1.387.684,70	1.387.684,70
2019	844.303,91	1.077.860,19	1.922.164,11	46.236,08	20.561,61	66.797,69	890.540,00	1.098.421,81	1.988.961,80
2020	0,00	1.046.657,26	1.046.657,26	0,00	19.835,97	19.835,97	0,00	1.066.493,22	1.066.493,22
2021	0,00	940.976,64	940.976,64	0,00	19.100,35	19.100,35	0,00	960.076,99	960.076,99
2022	0,00	817.449,92	817.449,92	0,00	18.358,29	18.358,29	0,00	835.808,21	835.808,21
2023	0,00	709.635,22	709.635,22	0,00	17.609,76	17.609,76	0,00	727.244,98	727.244,98
2024	0,00	608.629,63	608.629,63	0,00	16.854,78	16.854,78	0,00	625.484,41	625.484,41
2025	1.207.166,13	575.557,92	1.782.724,05	0,00	16.093,35	16.093,35	1.207.166,13	591.651,27	1.798.817,40
2026	1.207.166,13	542.183,67	1.749.349,80	0,00	15.323,59	15.323,59	1.207.166,13	557.507,26	1.764.673,38
2027	0,00	508.159,43	508.159,43	0,00	15.332,48	15.332,48	0,00	523.491,91	523.491,91
2028	0,00	473.890,35	473.890,35	0,00	15.341,37	15.341,37	0,00	489.231,72	489.231,72
2029	0,00	439.376,42	439.376,42	0,00	15.350,26	15.350,26	0,00	454.726,68	454.726,68
2030	0,00	419.639,73	419.639,73	0,00	15.359,15	15.359,15	0,00	434.998,89	434.998,89
2031	0,00	399.759,73	399.759,73	0,00	15.368,04	15.368,04	0,00	415.127,77	415.127,77
2032	0,00	379.736,37	379.736,37	0,00	15.376,93	15.376,93	0,00	395.113,30	395.113,30
2033	0,00	359.569,64	359.569,64	0,00	15.385,82	15.385,82	0,00	374.955,47	374.955,47
2034	0,00	339.259,53	339.259,53	0,00	15.394,71	15.394,71	0,00	354.654,24	354.654,24
Total	**11.158.572,20**	**15.278.301,48**	**26.436.873,68**	**46.236,08**	**266.646,46**	**312.882,55**	**11.204.808,28**	**15.544.947,94**	**26.749.756,23**

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

Tabela 17 - Resumo das Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos.

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos		Despesas com	Despesas
	Domiciliares/ Públicos (R$/ton)	Saúde (R$/kg)	Varrição (R$)	Totais (R$)
2.015	40.501,94	25.146,38	231.528,00	297.176,32
2.016	40.650,86	25.261,07	232.584,00	298.495,93
2.017	40.836,40	25.381,50	233.692,80	299.910,70
2.018	41.030,99	25.499,06	234.775,20	301.305,25
2.019	38.569,38	25.616,62	235.857,60	300.043,60
2.020	36.083,38	25.737,04	236.966,40	298.786,82
2.021	33.576,36	25.846,00	237.969,60	297.391,96
2.022	31.030,79	25.954,96	238.972,80	295.958,55
2.023	28.462,56	26.063,92	239.976,00	294.502,48
2.024	25.871,67	26.172,88	240.979,20	293.023,75
2.025	25.979,82	26.281,83	241.982,40	294.244,06
2.026	26.087,67	26.371,87	242.811,36	295.270,89
2.027	26.177,03	26.461,90	243.640,32	296.279,25
2.028	26.266,39	26.551,93	244.469,28	297.287,61
2.029	26.355,76	26.641,97	245.298,24	298.295,96
2.030	26.445,12	26.732,00	246.127,20	299.304,32
2.031	26.534,48	26.822,03	246.956,14	300.312,66
2.032	26.623,85	26.912,06	247.785,04	301.320,95
2.033	26.713,20	27.002,08	248.613,89	302.329,18
2.034	26.802,55	27.092,10	249.442,66	303.337,31
Total	**620.600,23**	**523.549,19**	**4.822.439,13**	**5.964.577,55**

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

Na Tabela 18 são apresentadas as despesas e receitas por período do plano.

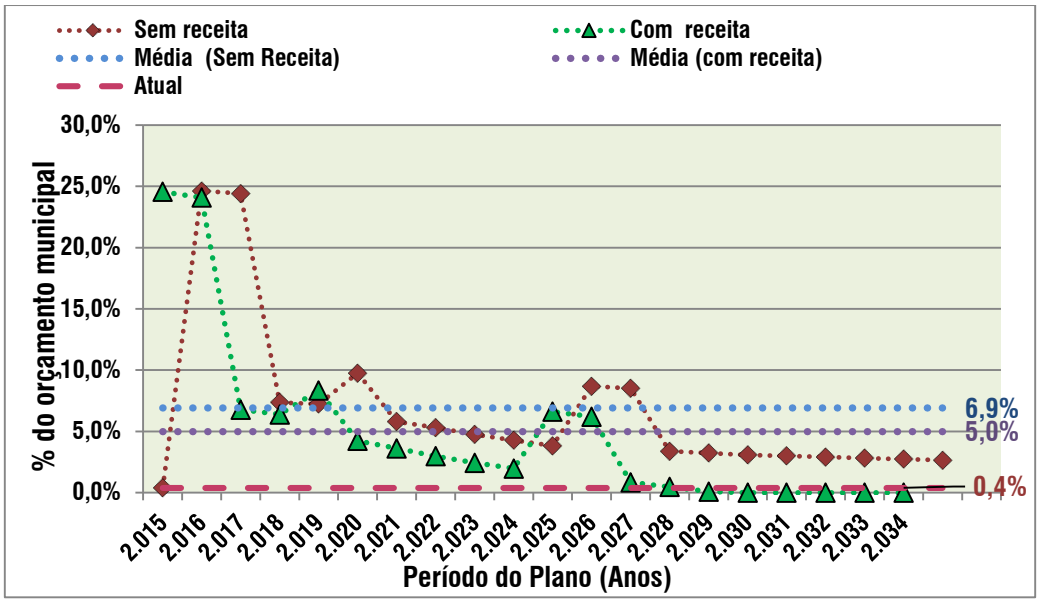
Tabela 18 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

Período	Despesas com Coleta e Varrição (R$)	Despesas Operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total Despesas e Investimentos (R$)	Receitas com Manejo (R$)	Resultado (R$)
Imediato (2015)	297.176	1.397.813	3.984.968	5.679.957	15.786	-5.664.171
Curto Prazo (2016-2019)	899.712	4.242.147	3.914.968	9.056.827	411.332	-8.645.496
Médio Prazo (2020-2023)	1.192.181	3.960.800	890.540	6.043.521	1.526.410	-4.517.112
Longo Prazo (2024-2034)	3.575.508	5.944.188	2.414.332	11.934.029	7.752.611	-4.181.418
Total	**5.964.578**	**15.544.948**	**11.204.808**	**32.714.334**	**9.706.138**	**-23.008.196**
VPL	**4.598.120**	**13.514.815**	**11.594.317**	**29.707.252**	**6.525.409**	**-23.181.843**

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

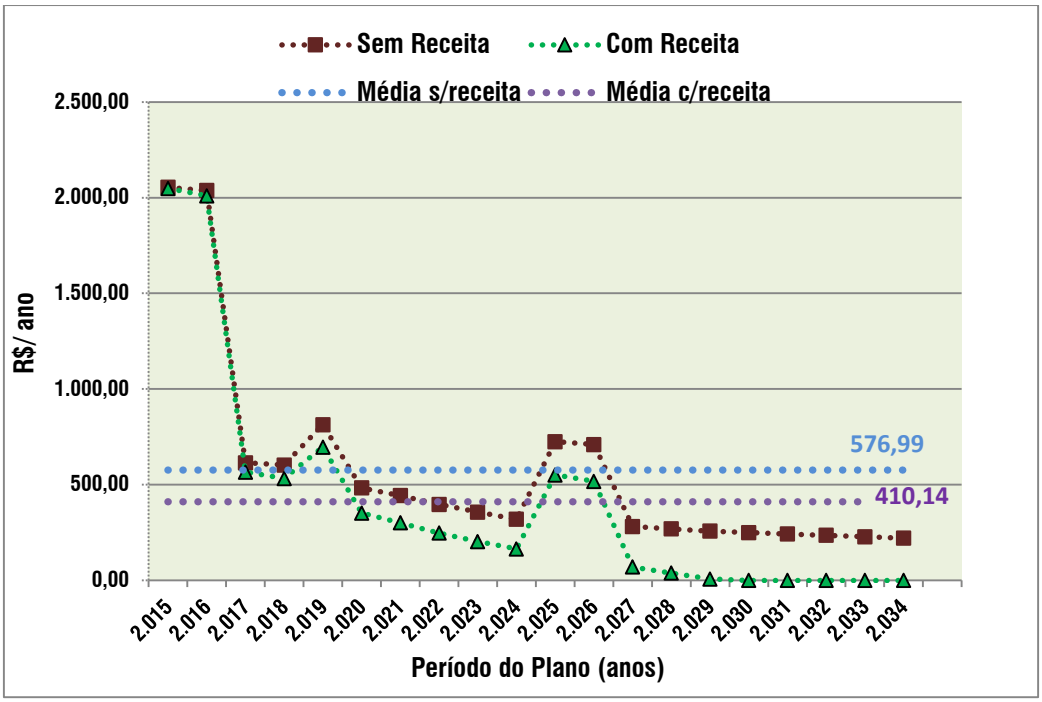
No Gráfico 2 e no Gráfico 3 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.



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

Gráfico 3 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.



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

12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Primeiramente, como prognóstico para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, definiu-se uma série de medidas não estruturais, as quais são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação	Gestão dos Planos
		Prazo	Data	(R$)	(R$/mês)
PA-1	Contratação de Elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Curto Prazo	até 2016	100.000,00	1.000,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem	Curto Prazo	até 2017	120.000,00	1.200,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência	Curto Prazo	até 2017	0,00	30.000,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	Curto e Médio Prazo	a partir de 2017	120.000,00	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	150.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	a partir de 2017	120.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	a partir de 2018	120.000,00	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	90.000,00	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	90.000,00	900,00
Total				**910.000,00**	

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

Com relação às medidas estruturais, são propostos investimentos para os pontos mais problemáticos do município, os quais estão concentrados no Córrego São Francisco e no Rio Capivari, conforme apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R$)
1. Implantação de Parques Municipais			
Parque Linear Córrego São Francisco	Médio Prazo	2022	6.480.000,00
Parque Linear Rio Capivari	Médio Prazo	2022	18.000.000,00
Sub total 1			**24.480.000,00**
2. Implantação de Reservatórios de Amortecimento de Cheias			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	3.500.000,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	17.500.000,00
Sub total 2			**21.000.000,00**
3. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	5.400.000,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	9.000.000,00
Sub total 3			**14.400.000,00**
4. Intervenções em travessias			
Córrego São Francisco	Longo Prazo	2028	812.500,00
Rio Capivari	Longo Prazo	2028	3.250.000,00
Sub total 4			**4.062.500,00**
Total			**63.942.500,00**

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

Os custos relativos à todas as ações a serem executadas no sistema são apresentados na Tabela 20.

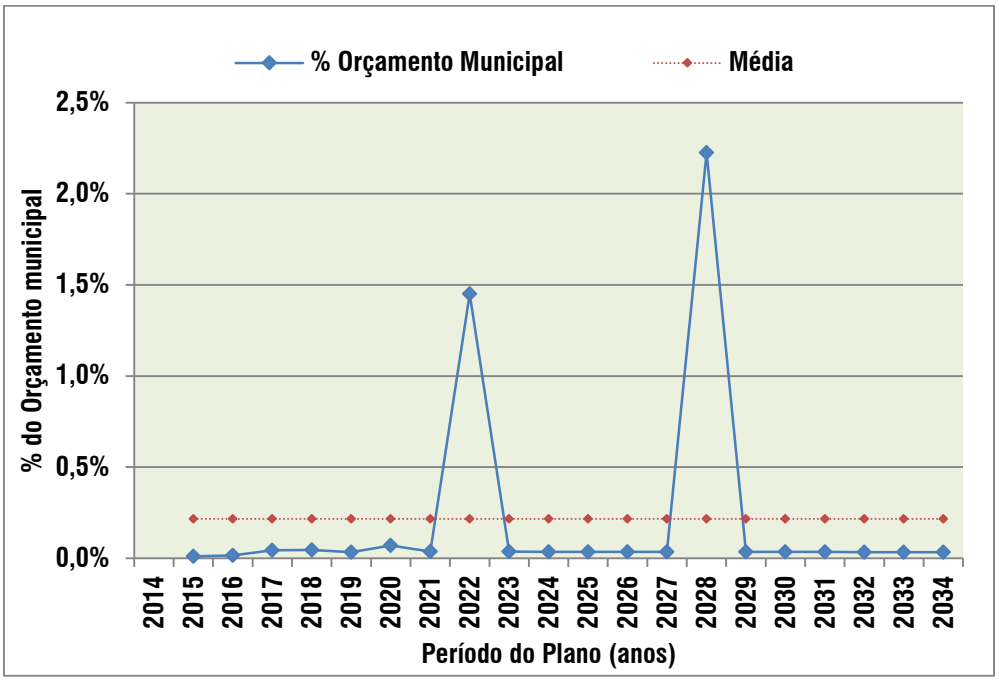
Tabela 20 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

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)
2.015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.016	87.001,53	73.050,64	0,00	73.050,64	0,00	0,00	0,00	87.001,53	73.050,64	0,00	73.050,64	160.052,17
2.017	87.663,02	75.532,92	0,00	75.532,92	100.000,00	0,00	100.000,00	87.663,02	75.532,92	100.000,00	175.532,92	263.195,94
2.018	88.326,89	74.695,54	0,00	74.695,54	560.000,00	12.000,00	572.000,00	100.326,89	74.695,54	560.000,00	634.695,54	735.022,43
2.019	89.003,06	74.964,72	0,00	74.964,72	210.000,00	386.400,00	596.400,00	475.403,06	74.964,72	210.000,00	284.964,72	760.367,78
2.020	89.641,90	76.353,58	0,00	76.353,58	0,00	386.400,00	386.400,00	476.041,90	76.353,58	0,00	76.353,58	552.395,47
2.021	90.282,94	72.137,46	0,00	72.137,46	660.000,00	386.400,00	1.046.400,00	476.682,94	72.137,46	660.000,00	732.137,46	1.208.820,40
2.022	90.926,19	72.386,94	0,00	72.386,94	0,00	465.600,00	465.600,00	556.526,19	72.386,94	0,00	72.386,94	628.913,13
2.023	91.571,66	72.636,42	24.480.000,00	24.552.636,42	0,00	465.600,00	465.600,00	557.171,66	24.552.636,42	0,00	24.552.636,42	25.109.808,07
2.024	92.219,33	72.885,90	0,00	72.885,90	0,00	465.600,00	465.600,00	557.819,33	72.885,90	0,00	72.885,90	630.705,22
2.025	92.802,61	73.135,38	0,00	73.135,38	0,00	465.600,00	465.600,00	558.402,61	73.135,38	0,00	73.135,38	631.537,99
2.026	93.387,73	65.864,96	0,00	65.864,96	0,00	465.600,00	465.600,00	558.987,73	65.864,96	0,00	65.864,96	624.852,69
2.027	93.974,66	66.071,11	0,00	66.071,11	0,00	465.600,00	465.600,00	559.574,66	66.071,11	0,00	66.071,11	625.645,78
2.028	94.563,43	66.277,26	0,00	66.277,26	0,00	465.600,00	465.600,00	560.163,43	66.277,26	0,00	66.277,26	626.440,69
2.029	95.154,02	66.483,41	39.462.500,00	39.528.983,41	0,00	465.600,00	465.600,00	560.754,02	39.528.983,41	0,00	39.528.983,41	40.089.737,42
2.030	95.746,42	66.689,56	0,00	66.689,56	0,00	465.600,00	465.600,00	561.346,42	66.689,56	0,00	66.689,56	628.035,98
2.031	96.340,64	66.894,87	0,00	66.894,87	0,00	465.600,00	465.600,00	561.940,64	66.894,87	0,00	66.894,87	628.835,52
2.032	96.936,66	67.099,35	0,00	67.099,35	0,00	465.600,00	465.600,00	562.536,66	67.099,35	0,00	67.099,35	629.636,01
2.033	97.534,48	67.302,96	0,00	67.302,96	0,00	465.600,00	465.600,00	563.134,48	67.302,96	0,00	67.302,96	630.437,44
2.034	98.134,08	67.505,71	0,00	67.505,71	0,00	465.600,00	465.600,00	563.734,08	67.505,71	0,00	67.505,71	631.239,80
Total	**1.761.211,24**	**1.337.968,69**	**63.942.500,00**	**65.280.468,69**	**1.530.000,00**	**7.224.000,00**	**8.754.000,00**	**8.985.211,24**	**65.280.468,69**	**1.530.000,00**	**66.810.468,69**	**75.795.679,93**
VPL	**668.364,93**	**532.175,16**	**17.961.870,78**	**18.494.045,94**	**946.151,66**	**2.184.356,01**	**3.130.507,67**	**2.852.720,94**	**18.494.045,94**	**946.151,66**	**19.440.197,60**	**22.292.918,54**

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

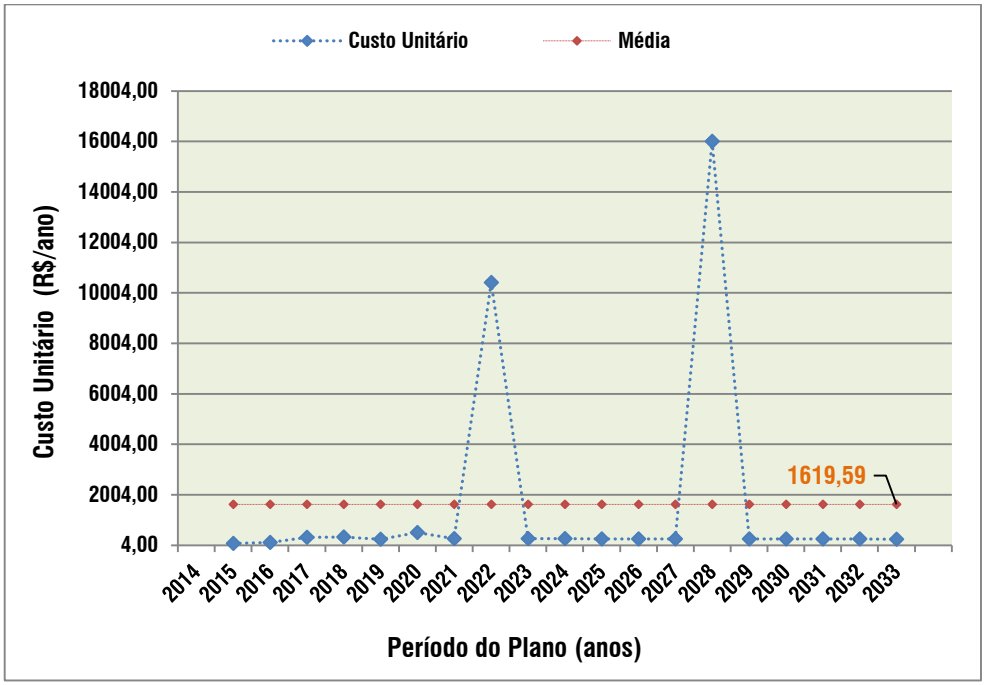
No Gráfico 4 e no Gráfico 5 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

Gráfico 4 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



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

Gráfico 5 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.

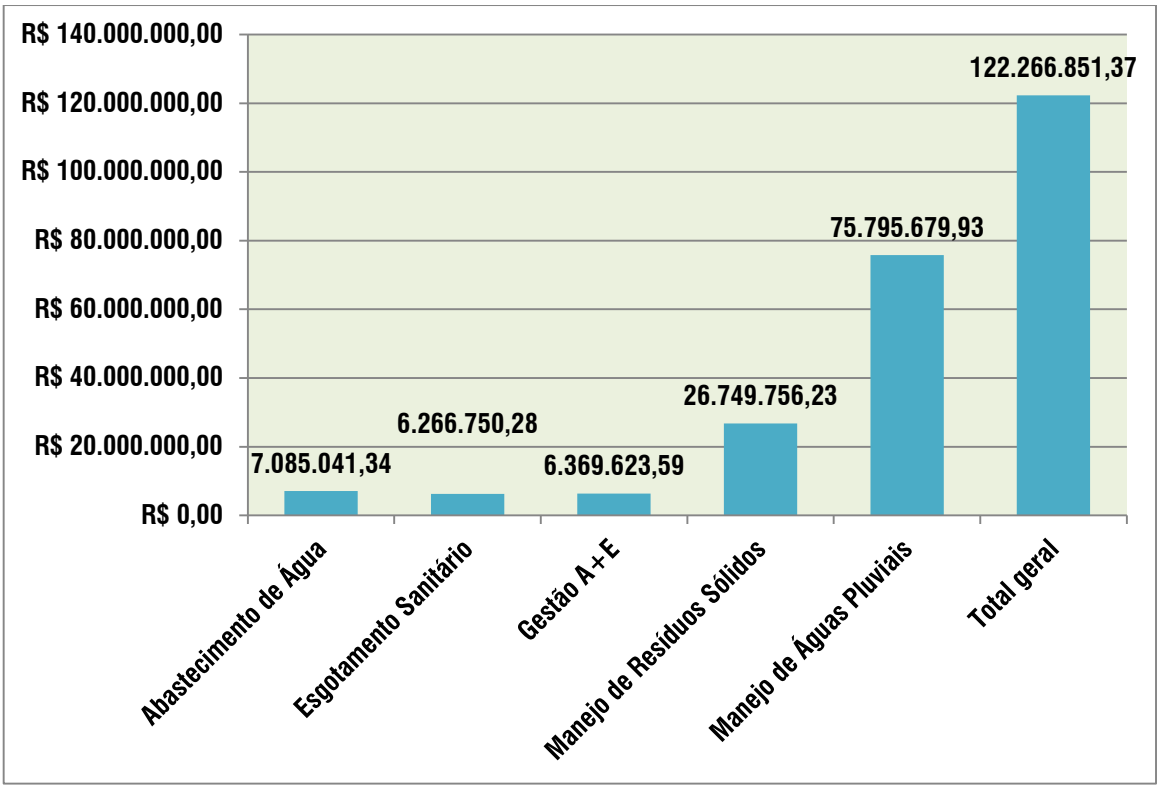


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

13. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

No Gráfico 6 são apresentados o resumo dos investimentos totais a serem realizados no prazo do PMSB e PMGIRS, ou seja, até o ano de 2034.

Gráfico 6 - Resumo dos investimentos totais.



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

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAE. Departamento de Água e Esgoto. 2013.

FUNDAÇÃO SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: http://www.seade.gov.br/. Acesso em setembro de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em abril de 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em novembro de 2013.

ELABORAÇÃO

B&B Engenharia

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

JOSÉ CARLOS LEITÃO

CARLA CORREIA PAZIN

MAYARA DE OLIVEIRA MAIA

JULIANA APARECIDA DE CARVALHO

Fundação Agência das Bacias PCJ

COORDENAÇÃO DE PROJETOS

ELAINE FRANCO DE CAMPOS

EQUIPE TÉCNICA

ALINE DE FÁTIMA ROCHA MENESES

ANDERSON ASSIS NOGUEIRA

Grupo de Acompanhamento Local

COORDENAÇÃO DO GRUPO

CAMILA GARCIA SANTOS

CONTRIBUIÇÕES

FÁBIO LUIS QUAGLIATO

ALEX FONTOLAN

ÉLCIO JOSÉ RICOMINI

LÁZARO MORAIS MESSIAS

FELIPE DIEZ MARCHIORETTO

MÁRCIO JACOB HESSEL

ALÉCIO POLO

REJANE VASCONCELOS MARRETO

LÍGIA CRISTINA CAMPOS PINTO

CARLOS ROBERTO BUENO

CLAUDEMIR CHIARINI

JOSÉ CARLOS RODRIGUES MOREIRA

ANTONIO FRANCISO CARNELÓS



b&b engenharia

Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

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