

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.

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.

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

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

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

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

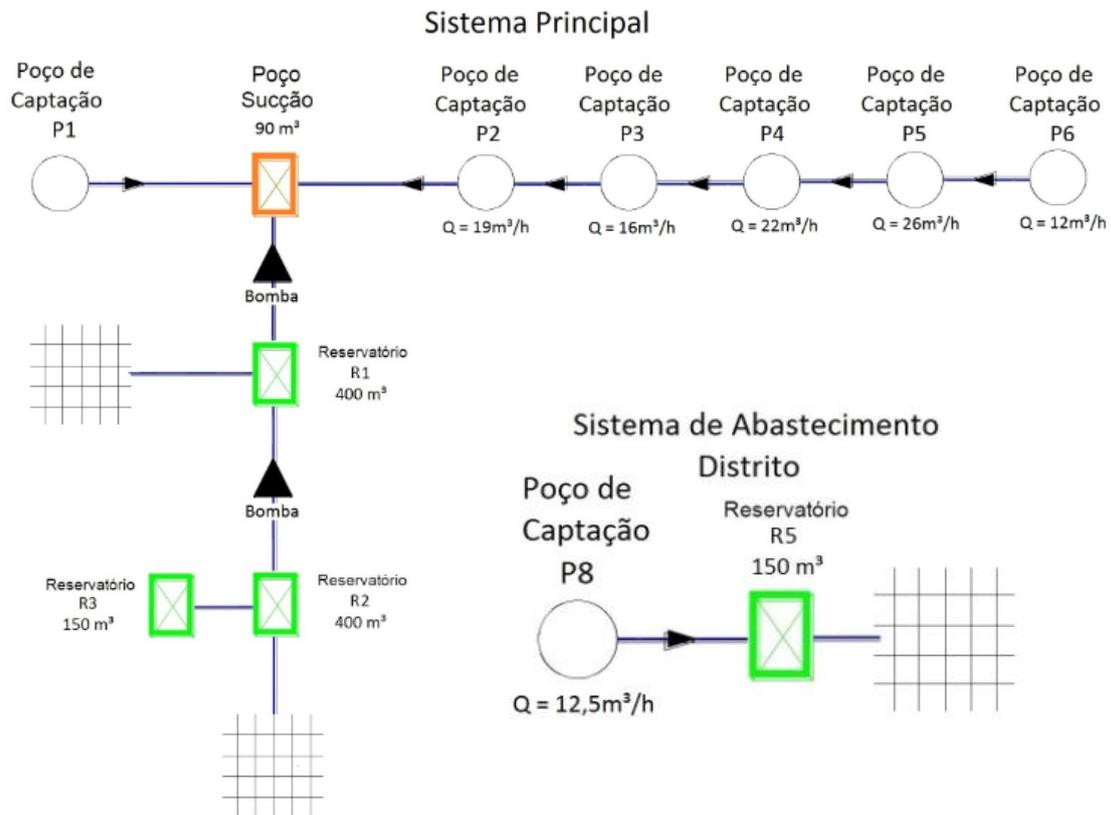
Gráfico 1 - Composição Gravimétrica do Município de Rafard.....	32
Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.	39
Gráfico 3 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.....	40
Gráfico 4 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento 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. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 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%.

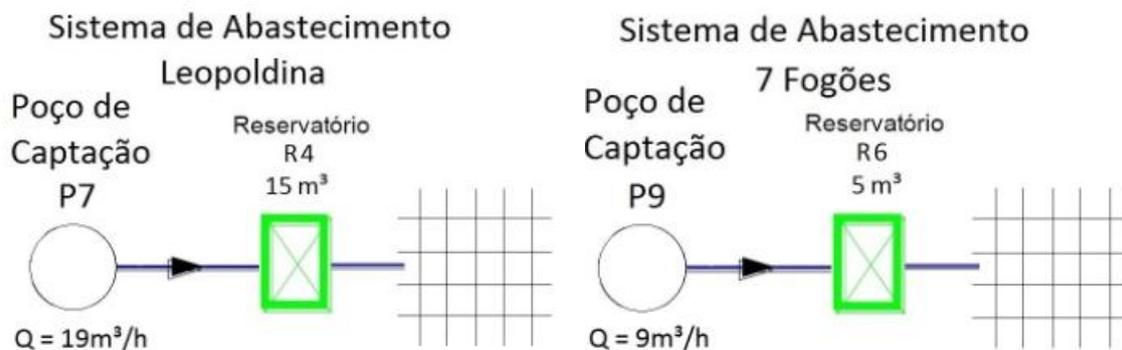
No Quadro 2 são apresentadas as tecnologias empregadas em cada etapa da produção de água no município.

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 ECONÔMICO-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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>No geral, todo o sistema de drenagem urbana do município passa somente por manutenção corretiva, realizada por funcionários da prefeitura.</p>
Macro-drenagem	<p>A macrodrenagem do município de Rafard está integralmente inserida na bacia hidrográfica do Rio Capivari.</p> <p>Se dá através de um único canal principal que corta a área urbana do município.</p> <p>Não possui a proteção da mata ciliar.</p>
Áreas de Risco	<p>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.</p>
Infraestrutura	<p>Não há o cadastro técnico da rede coletora pluvial urbana;</p> <p>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);</p> <p>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.</p>

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

7. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A partir das demandas, preveu-se as ações e os investimentos necessários 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.

8. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 período 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.

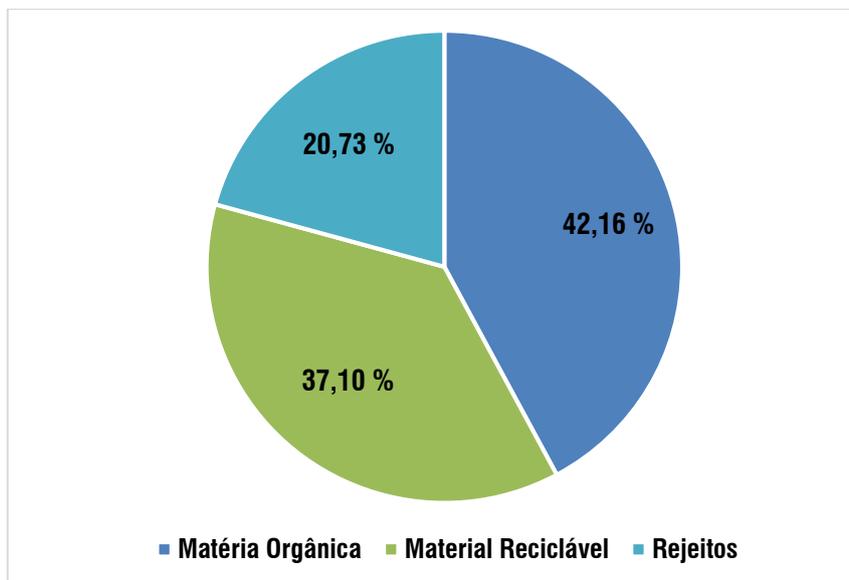
*** VPL: Valor Presente Líquido.

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 Sólidos 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 Sólidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2017
	Receber no Ecoporto 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	Até 2018.
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% do pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio	Até 2017.	
Resíduos de Logística Reversa	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	
	Pilhas e baterias	Até 2017
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	Até 2017	
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico.	
b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município		

Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU (Continuação).

	<p>Óleo de vegetais de uso alimentar</p> <p>a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar</p> <p>b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)</p>	<p>Até 2017</p> <p>Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.</p>
	<p>Embalagens de agrotóxicos</p>	<p>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.</p>
	<p>Embalagens de óleos lubrificantes</p> <p>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais</p> <p>b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante</p>	<p>Até 2017</p> <p>Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico</p>

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.

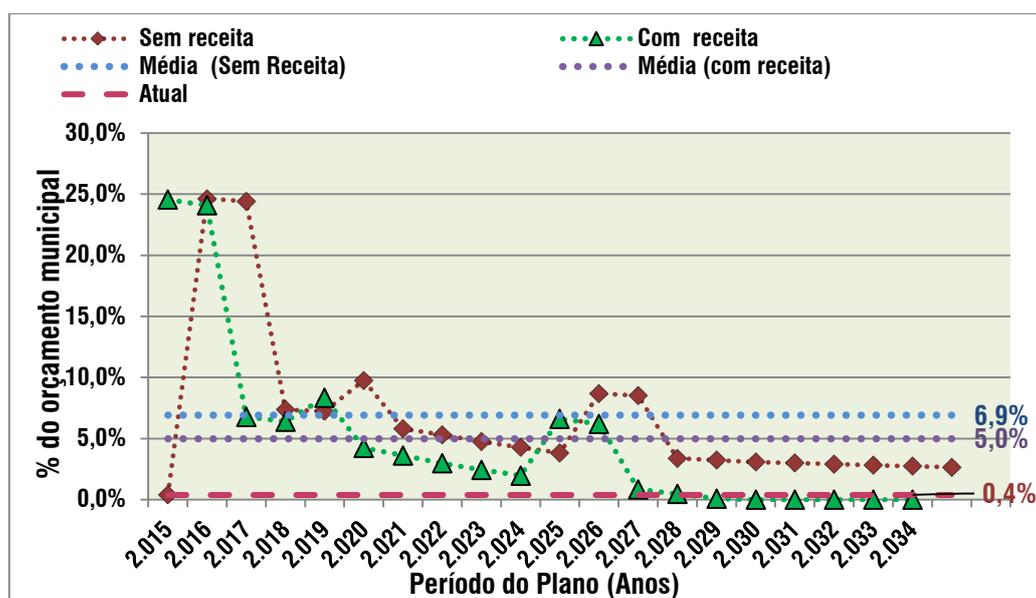
Tabela 18 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

Período	Despesas com Coleta e Variação (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.

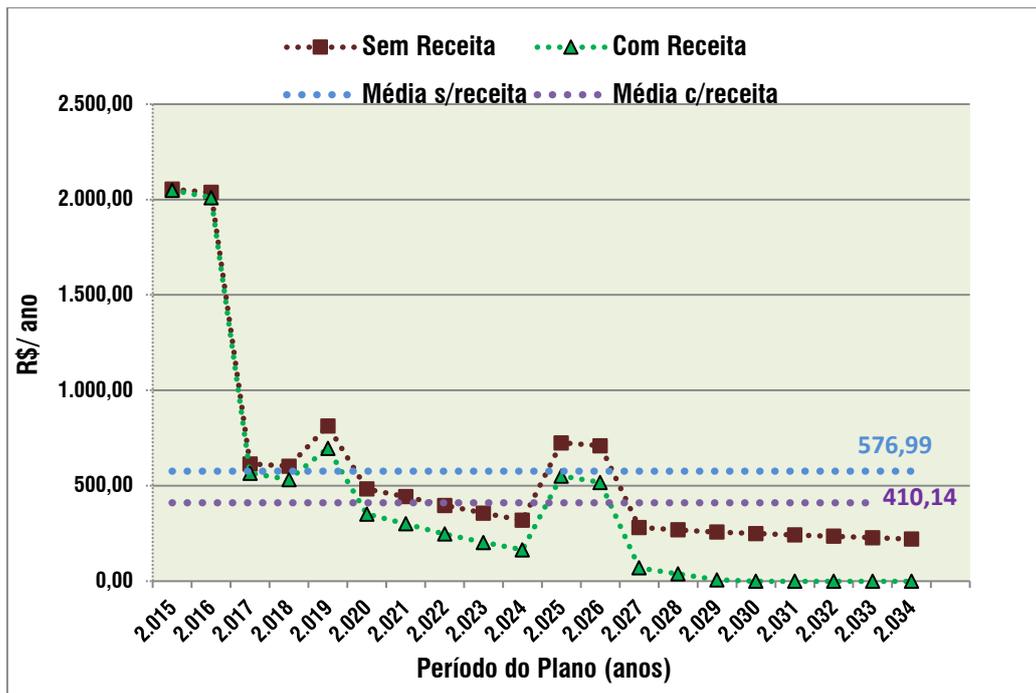
No Gráfico 2 e no Gráfico 3 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

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 (R\$)	Gestão dos Planos (R\$/mês)
		Prazo	Data		
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.

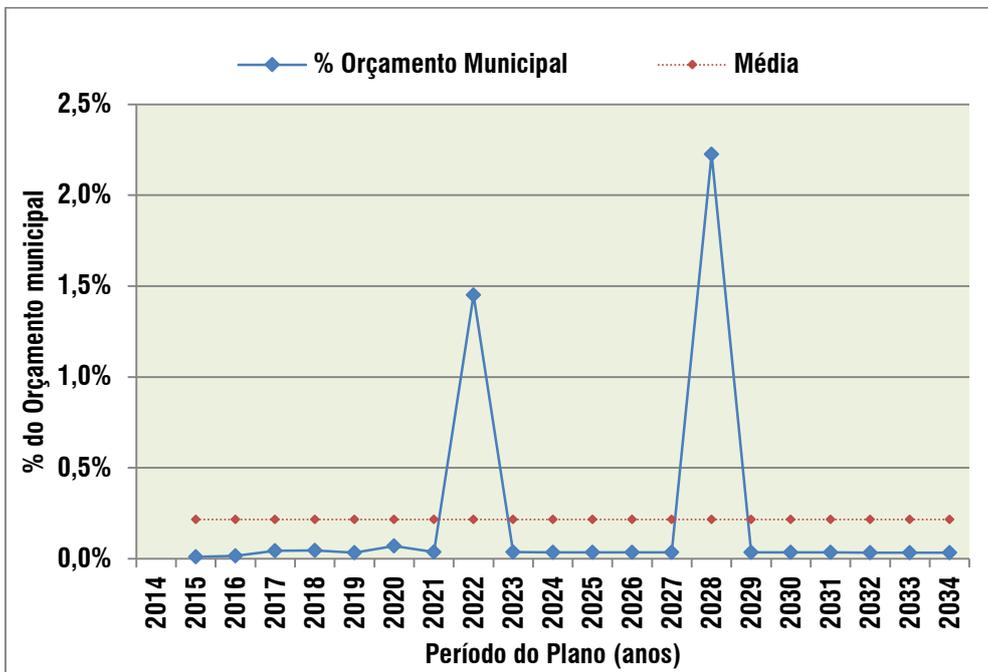
Tabela 20 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

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.

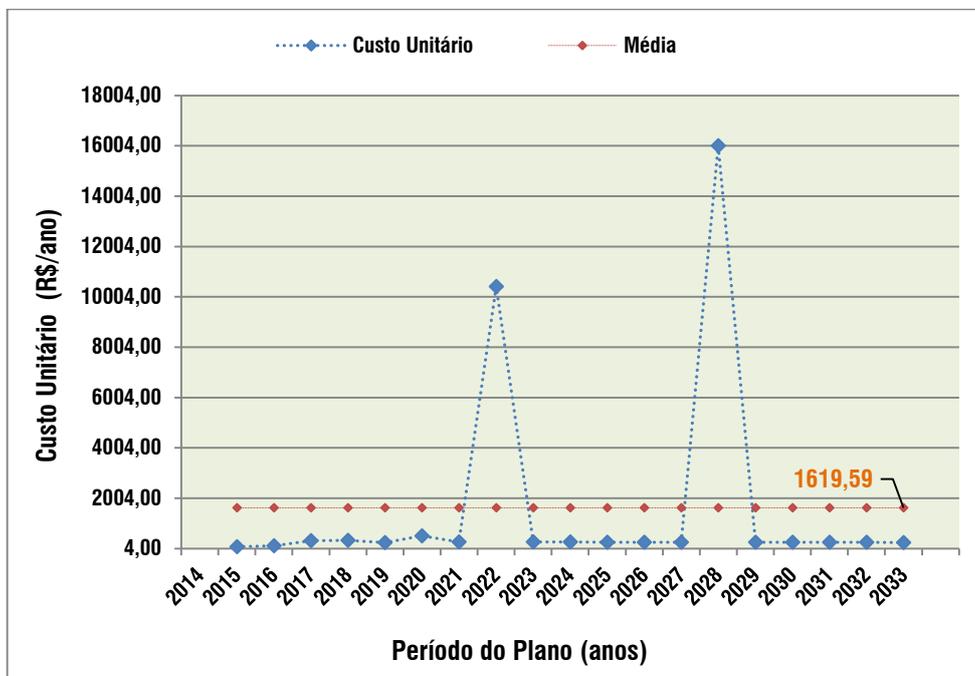
No Gráfico 4 e no Gráfico 5 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

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.

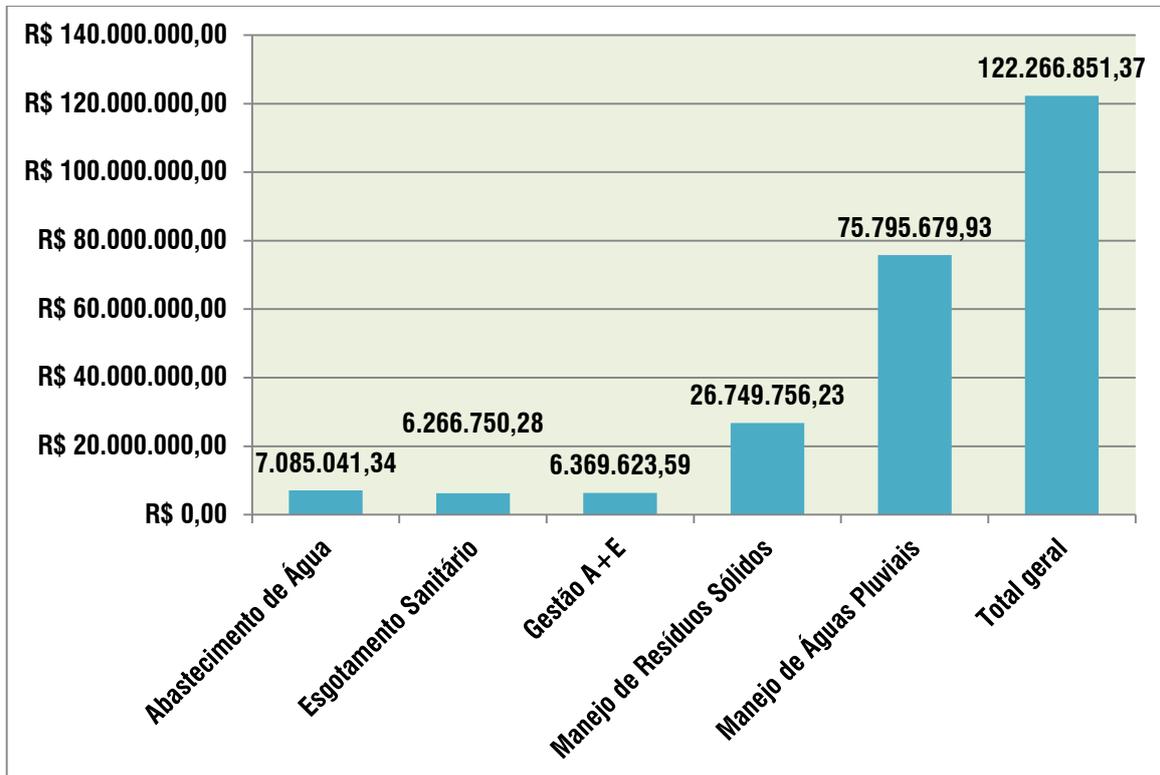


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

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.

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



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