

# JOANÓPOLIS

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

2016-2035



RELATÓRIO SÍNTESE

B&B Engenharia Ltda.

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

Relatório Síntese

Joanópolis, 2015.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ.

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

Contratada: B&B Engenharia Ltda.

Endereço: Rua Guararapes, nº 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 Joanópolis**, 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.

<b>CAPÍTULO I – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS .....</b>	<b>7</b>
1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	8
1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA.....	8
1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL.....	9
2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA URBANA .....	10
2.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL.....	10
3. DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....	12
4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	14
4.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	14
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	15
5.1. GESTÃO DA DRENAGEM URBANA E DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	15
<b>CAPÍTULO II – PROJEÇÃO POPULACIONAL .....</b>	<b>17</b>
6. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....	18
<b>CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS.....</b>	<b>21</b>
7. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	22
8. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	25
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	27
10. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	28
11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	29
12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	36
13. RESUMO DOS INVESTIMENTOS.....	40
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41

Tabela 1 - Evolução das Receitas.....	12
Tabela 2 - Evolução das Despesas.....	12
Tabela 3 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.....	13
Tabela 4 - Projeção Populacional 2014 – 2035.....	18
Tabela 5 - Projeção da População Flutuante.....	19
Tabela 6 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.....	22
Tabela 7 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.....	23
Tabela 8 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.....	25
Tabela 9 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	26
Tabela 10 - Balanço Simplificado.....	28
Tabela 11 - Fluxo de Caixa.....	28
Tabela 12 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	30
Tabela 13 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.....	33
Tabela 14 - Resumo das Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos.....	34
Tabela 15 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.....	34
Tabela 16 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.....	37
Tabela 17 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.....	38

Quadro 1 - Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água. ....	9
Quadro 2 - Tecnologias Empregadas no Sistema de Abastecimento de Água. ....	9
Quadro 3 - Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário. ....	10
Quadro 4 - Diagnóstico do Manejo Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. ....	14
Quadro 5 – Resumo das Tecnologias Empregados no Sistema de Resíduos Sólidos. ....	14
Quadro 6 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem. ....	15
Quadro 7 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. ....	27
Quadro 8 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU. ....	31
Quadro 9 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais. ....	36

Gráfico 1 - Composição Gravimétrica do Município de Charqueada .....	29
Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.....	35
Gráfico 3 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido.....	35
Gráfico 4 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal. ....	39
Gráfico 5 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana. ....	39
Gráfico 6 - Resumo dos investimentos totais. ....	40

# **CAPÍTULO I – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS**

### 1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

A responsabilidade pelo gerenciamento da prestação do serviço de abastecimento de água no município de Joanópolis está a cargo da SABESP desde o ano de 1976, cuja a estrutura está inserida na Unidade de Bragança Paulista, sendo esta a responsável pelo planejamento, operação e manutenção dos sistemas e atendimento aos clientes. Ainda, o município não dispõe de um Plano Diretor de Abastecimento de Água.

A captação de água é realizada através de manancial superficial no Ribeirão Correnteza, e possui ainda uma captação tipo subterrânea, através do Poço Porto Danalis, havendo a extração de água do Aquífero Cristalino, que abastece apenas o condomínio Porto Danalis.

Os sistemas de captação de água são divididos em:

- **Sistema Principal:** dispõe de uma adutora de água bruta em constituída em ferro fundido com 14,5 km de extensão e 300 mm de diâmetro, que encaminha a água para a ETA por gravidade;
- **Sistema Porto Danalis:** dispõe de um poço com capacidade nominal de 2,2 l/s, conforme Outorga DAEE nº 309;
- **Sistemas Alternativos:** quando se faz necessário a manutenção no sistema principal, o SAA opera com duas captações de água bruta, sendo a Captação Águas Claras com uma adutora de água bruta em ferro fundido com 3,0 Km de extensão e diâmetro variando entre 150 e 200 mm e a captação Bocaina com a extensão 3,7 Km e diâmetros entre 100 e 125 mm, em ferro fundido

A seguir 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 Tratamento Atual	Existe o controle do tratamento de água no município.
Reservação	A capacidade de reservação atende a demanda atual; O Reservatório 1 apresenta fissuras; Não há manutenção preventiva nos reservatórios.
Infraestrutura	Atende as necessidades.
Captação de água	Não foi diagnosticado nenhum problema.
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	Há macromedição de água no município; Possui programa para o controle de perdas.
Qualidade da água	Os resultados das análises são sistematizados pela própria Sabesp.
Qualidade dos Serviços Prestados	Existe o cadastro de reclamações através de telefones, ouvidoria, site da Sabesp e através do Sistema de Tratamento das Insatisfações dos Clientes (STIC).

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.**

Unidade	Tecnologia
Captação/Adução de água buta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	Automação, telemetria e telecomando.
Estação Elevatória de Água Tratada	Automação, sem telemetria e sem telecomando.
Tratamento da Água	ETA Compacta Torrezan.
Reservação/Adução de água tratada	Sem Telemetria e Telecomando.
Leitura de hidrômetro	Automatizada.

## 1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

O município de Joanópolis, por meio de Lei Municipal nº 816/87, tornou todo seu território Área de Expansão Urbana, sendo assim, legalmente a população é considerada 100% urbana, mesmo a que efetivamente reside na zona rural, tal fato não impede que para o presente plano, sejam considerados os sistemas de saneamento básico existentes nas áreas rurais do município, visto que a população rural existente é significativa e evidente.

As residências da zona rural do município de Joanópolis não possuem cobertura pública de rede de abastecimento de água potável, com isso, adotam soluções individuais, que podem ser poço cacimba, poço artesiano. É importante destacar que para essas fontes de abastecimento alternativos, não há nenhum tipo de verificação da qualidade da água conforme padrões de potabilidade por parte da SABESP, e segundo a Prefeitura Municipal não existem dados para quantificar o número de poços e reservatórios que compõe os sistemas individuais do município.

## 2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA URBANA

Assim como para o sistema de abastecimento de água, a gestão e operação do sistema de esgotamento sanitário do município de Joanópolis também está sob a responsabilidade da Sabesp desde 1995. O município não dispõe de um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

A concepção usual de um sistema de esgoto é basicamente constituída de:

- Sistema de Coleta de Esgotos: Rede coletora e coletores tronco;
- Sistema de Transporte: Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), Interceptores e Emissários;
- Sistema de Tratamento de Esgoto e Disposição Final: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), Emissário Final;
- Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo da ETE.

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	A capacidade de tratamento atual atende a demanda.
Infraestrutura e Gestão	Existem recursos disponíveis para a execução de serviços; O município dispõe de equipe técnica especializada para a realização de serviços no sistema de esgotamento sanitário.
Sistema de Coleta	O sistema de coleta é considerado adequado.
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, a ETE trata praticamente todo efluente recebido.
Qualidade dos Serviços Prestados	Existe o cadastro de reclamações através de telefones, ouvidoria, site da Sabesp e através do Sistema de Tratamento das Insatisfações dos Clientes (STIC).
Tecnologia Empregada	Sistema do Tipo Separador Absoluto (processos de coleta e transporte totalmente independentes da coleta e transporte das águas pluviais); Bombeamento com ligamento/desligamento manual.

### 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, esses locais assim como também locais onde o esgoto é lançado in natura podem ser consideradas áreas de risco de contaminação por esgoto, porém essas áreas não encontram-se mapeadas e avaliadas.

### 3. DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO

#### 3.1. DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO

Na Tabela 1 são apresentadas as evoluções das receitas e despesas, respectivamente, no período de 2009 a 2013, disponíveis no SNIS.

**Tabela 1 - Evolução das Receitas.**

Informações Financeiras de Receitas	Ano de referência				
	2009	2010	2011	2012	2013
Receita operacional direta de água [R\$/ano]	996.862,94	1.144.236,44	1.212.314,83	1.260.933,66	1.432.376,73
Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	701.882,9	798.791,19	838.791,36	847.769,36	975.551,41
Receita operacional indireta [R\$/ano]	53.444,53	50.460	82.030,32	51.416,72	53.784,31
Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	1.752.190,37	1.993.487,63	2.133.136,51	2.160.119,74	2.461.712,45
Arrecadação total [R\$/ano]	1.887.676,47	1.975.806,07	2.135.202,52	2.221.192,61	2.522.601,26

Na Tabela 2, qual apresenta informações sobre as despesas, destaca-se a ausência de informações dos custos, visto que, de acordo com as informações fornecidas pela SABESP, o Plano de Contabilidade não considera as despesas e os custos separadamente.

Analisando a Tabela 1 verifica-se que do ano de 2011 para 2012, houve um aumento significativo nas despesas relacionadas com produtos químicos e energia elétrica, assim como um aumento de aproximadamente 900 mil reais da DEX. Segundo informações fornecidas pela SABESP, isso ocorreu devido ao aumento do consumo e de reajustes dos preços desses produtos no período em questão.

**Tabela 2 - Evolução das Despesas.**

Informações Financeiras de Despesas	Ano de referência				
	2009	2010	2011	2012	2013
Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	1.138.033,86	950.487,84	1.348.638,97	1.497.390,78	1.462.143,61
Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	25.538,57	26.926,37	34.837,73	80.308,17	56.643,18
Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	138.624,78	148.662,92	146.614,24	326.611,99	208.238,22
Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	466.996,84	666.125,25	630.776,67	726.128,15	776.487,60
Despesas de exploração (dex) [R\$/ano]	2.168.773,52	2.147.991,88	2.623.150,87	3.572.320,93	3.035.847,88
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]	208.370,01	195.926,27	220.028,34	121.556,24	90.565,84
Despesas totais com os serviços (dts) [R\$/ano]	2.282.576,67	2.580.941,3	3.011.278,2	3.682.452,73	3.278.137,93

Fonte: SNIS.

Foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para o período de 2009 a 2013, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa.**

Indicadores Financeiros	Ano de referência				
	2009	2010	2011	2012	2013
Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,16	2,34	2,64	3,1	2,68
Tarifa média praticada [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,61	1,76	1,8	1,78	1,97
Tarifa média de água [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,78	1,95	2,0	2,0	2,19
Tarifa média de esgoto [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,42	1,54	1,57	1,53	1,71
Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,06	1,95	2,3	3,01	2,48
Índice de evasão de receitas [percentual]	-7,73	0,89	-0,1	-2,83	-2,47

Fonte: SNIS.

## 4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 4.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

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

A coordenação e supervisão da coleta seletiva municipal, bem como a realização de ações direcionadas à Educação Ambiental estão a cargo da Secretaria de Infraestrutura.

Segundo informações fornecidas pela prefeitura, coleta-se uma média de aproximadamente 4,5 toneladas, diariamente, destes resíduos. Um resumo do diagnóstico é apresentado nos quadros a seguir (Quadro 4 e Quadro 5).

**Quadro 4 - 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 possui vida útil até o ano de 2015; 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.
Resíduos da Construção Civil	São utilizados em sua totalidade para pavimentação de vias rurais.
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 Prefeitura não possui informações referentes aos custos envolvidos em todas as etapas do manejo de Resíduos Sólidos, existe apenas uma estimativa de gastos mensal; O Sistema operante segundo a PM é sustentável.

**Quadro 5 – Resumo das Tecnologias Empregados no Sistema de Resíduos Sólidos.**

UNIDADE	TECNOLOGIA
Coleta	RSD: Coleta manual, com operadores; Caminhões compactadores e caminhões caçamba. RSS: Remoção manual; Caminhão carroceria. RCC: Coleta manual; Caminhão de carroceria. Recicláveis: Coleta manual; Caminhões de carroceria.
Podas	Serviço realizado manualmente. Caminhão de carroceria.
Varrição	Serviço realizado manualmente.
Tratamento	RSD: Aterro em valas. RSS: Tratamento realizado por empresa contratada. RCC: Utilizado em estradas vicinais.
Disposição Final	RSD: Encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal. RSS: Realizado por empresa contratada. RCC: Depositados no terreno alugado pela prefeitura, depois encaminhados para pavimentação de estradas rurais.

## 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 Joanópolis está a cargo da Prefeitura, através da Secretaria de Obras, com o auxílio de outras divisões.

Os serviços de manutenção preventiva e corretiva são realizados com mão de obra própria. Um diagnóstico sucinto do sistema é apresentado no Quadro 6.

**Quadro 6 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.**

ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Plano de Bacias	PCJ – Piracicaba/Capivari/Jundiaí.
Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos	UGRHI 5
Gestão do sistema de limpeza urbana e drenagem de águas pluviais.	Esta sob a responsabilidade da Divisão de Obras.
Principais Corpos D'Água	Rio Jacareí e o Córrego dos Pintos
Microdrenagem	Não demonstra limpeza, presença de galhos, folhas e resíduos no sistema, não há um programa estruturado de manutenção.
Macro-drenagem	Se dá através de dois canais principais que cortam a área urbana do município. Não possui a proteção da mata ciliar.
Principais Pontos Críticos de Inundação	Bairro Beira Rio; Rua Lair Tucci e a Rua Sebastião Zappa.
Principais Pontos Críticos de Deslizamentos	Bairro dos Cunhas, Bairro da Moenda, Estrada Oliveira Preto.
Tecnologias	A microdrenagem ocorre por sarjetas e bocas-de-lobo, a partir de onde a água pluvial é encaminhada aos corpos hídricos.



# CAPÍTULO II – PROJEÇÃO POPULACIONAL

## 6. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Para a realizar a projeção populacional adotou-se o estudo já existente de projeção populacional para o município de Joanópolis, o qual a Sabesp contratou junto ao Seade. Os resultados deste estudo, conforme informações fornecidas pela Sabesp são apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4 - Projeção Populacional 2014 – 2035.**

Ano	População Total
2014	12.879
2015	13.067
2016	13.154
2017	13.241
2018	13.328
2019	13.417
2020	13.490
2021	13.548
2022	13.607
2023	13.665
2024	13.725
2025	13.774
2026	13.813
2027	13.852
2028	13.892
2029	13.931
2030	13.959
2031	13.973
2032	13.988
2033	14.003
2034	14.018
2035	14.020

Fonte: SABESP, 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.**

<b>Ano</b>	<b>População flutuante em feriados e fins de semana</b>	<b>Taxa de Crescimento (%)</b>	<b>População Total Residente</b>	<b>População Total em feriados e fins de semana</b>	<b>Acréscimo Percentual</b>
2.010	4.000		11.768	15.768	34%
2.011	4.029	0,731%	11.854	15.883	34%
2.012	4.063	0,835%	11.953	16.016	34%
2.013	4.097	0,837%	12.053	16.150	34%
2.014	4.131	0,830%	12.153	16.284	34%
2.015	4.166	0,839%	12.255	16.421	34%
2.016	4.193	0,661%	12.336	16.529	34%
2.017	4.221	0,665%	12.418	16.639	34%
2.018	4.249	0,660%	12.500	16.749	34%
2.019	4.277	0,664%	12.583	16.860	34%
2.020	4.305	0,660%	12.666	16.971	34%
2.021	4.324	0,436%	12.721	17.045	34%
2.022	4.343	0,434%	12.776	17.119	34%
2.023	4.362	0,432%	12.832	17.193	34%
2.024	4.380	0,430%	12.887	17.267	34%
2.025	4.399	0,428%	12.942	17.341	34%
2.026	4.412	0,286%	12.979	17.391	34%
2.027	4.424	0,285%	13.016	17.440	34%
2.028	4.437	0,284%	13.053	17.490	34%
2.029	4.449	0,283%	13.090	17.539	34%
2.030	4.462	0,283%	13.127	17.589	34%
2.031	4.475	0,282%	13.164	17.639	34%
2.032	4.487	0,281%	13.201	17.688	34%
2.033	4.500	0,280%	13.238	17.738	34%
2.034	4.512	0,279%	13.275	17.787	34%
2.035	4.525	0,279%	13.312	17.837	34%

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

Conforme se pode observar, o acréscimo populacional devido à população flutuante representa 34% em relação à população residente total, acréscimo este significativo que pode impactar os sistemas públicos dependendo da distribuição espacial dos mesmos na área do município. De acordo com informações obtidas junto à Prefeitura estes domicílios caracterizados como chácaras de recreio estão dispersos no município e afastados do centro urbano. Nestas condições, não há impacto nos sistemas públicos de água e esgoto, mas ocasionam o incremento na geração de resíduos sólidos, pois a Prefeitura faz coleta nestes locais. Estes aspectos serão objeto de análise nas fases de projeção de demandas.



# **CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS**

## 7. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A partir das demandas, previu-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)
2016	0,0	0	194	127	0	97	99	196	237
2017	0,0	190	197	127	325	98	99	197	243
2018	0,0	0	203	127	331	68	99	167	249
2019	0,0	0	208	127	335	69	99	168	253
2020	20,0	0	191	127	318	64	99	162	257
2021	0,0	0	169	127	296	56	99	155	261
2022	0,0	0	166	127	294	55	99	154	264
2023	0,0	0	178	127	305	59	99	158	268
2024	0,0	0	173	127	301	58	99	157	271
2025	0,0	0	153	127	281	51	99	150	275
2026	0,0	0	138	127	266	46	99	145	278
2027	0,0	0	140	127	268	47	99	146	280
2028	0,0	0	138	127	266	46	99	145	283
2029	0,0	0	140	127	268	47	99	146	286
2030	0,0	0	123	127	250	41	99	140	289
2031	0,0	0	105	127	232	35	99	134	291
2032	0,0	0	105	127	232	35	99	134	293
2033	0,0	0	105	127	232	35	99	134	295
2034	0,0	0	107	127	234	36	99	134	298
2035	0,0	0	85	127	212	28	99	127	300
<b>Total</b>	<b>20,00</b>	<b>190</b>	<b>3.018</b>	<b>2.550</b>	<b>5.247</b>	<b>1.071</b>	<b>1.976</b>	<b>3.047</b>	<b>5.470</b>

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 (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	548.966,34	88.085,80	0,00	637.052,14
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	325.890,09	0,00	0,00	325.890,09
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	162.751,10	65.693,72	128.285,40	356.730,22
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	150.000,00	112.938,00	0,00	262.938,00
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	113.943,67	65.741,72	128.364,28	308.049,67
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	61.059,86	48.847,89	134.331,70	244.239,45
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	142.064,52	113.651,62	312.541,94	568.258,08
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	115.371,20	99.071,13	295.017,34	509.459,67
<b>Total</b>	<b>1.620.046,78</b>	<b>594.029,87</b>	<b>998.540,67</b>	<b>3.212.617,32</b>

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

Para a área rural também foram definidas as características existentes e as demandas necessárias. A fim de se garantir a universalização do abastecimento de água no município, dentro dos padrões previstos na Portaria MS nº 2.914/2011, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as demais comunidades rurais.

Entretanto, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais. Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população, é necessário que a Prefeitura Municipal junto à Sabesp atuem na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

## 8. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Primeiramente, foram previstas as demandas para o sistema, conforme apresentado na Tabela 8.

**Tabela 8 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto.**

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População Esgotada (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2016	8.256	8.044	100,0	8.044	97,4	17,9	20,6	28,8
2017	8.310	8.109	100,0	8.109	97,6	18,0	20,8	29,1
2018	8.365	8.175	100,0	8.175	97,7	18,2	21,0	29,3
2019	8.421	8.242	100,0	8.242	97,9	18,3	21,1	29,6
2020	8.467	8.313	100,0	8.313	98,2	18,5	21,3	29,8
2021	8.503	8.349	100,0	8.349	98,2	18,6	21,4	29,9
2022	8.540	8.398	100,0	8.398	98,3	18,7	21,5	30,1
2023	8.577	8.447	100,0	8.447	98,5	18,8	21,7	30,3
2024	8.614	8.497	100,0	8.497	98,6	18,9	21,8	30,5
2025	8.645	8.540	100,0	8.540	98,8	19,0	21,9	30,6
2026	8.669	8.578	100,0	8.578	98,9	19,1	22,0	30,8
2027	8.694	8.615	100,0	8.615	99,1	19,2	22,1	30,9
2028	8.719	8.653	100,0	8.653	99,2	19,3	22,2	31,0
2029	8.743	8.690	100,0	8.690	99,4	19,3	22,3	31,2
2030	8.761	8.721	100,0	8.721	99,5	19,4	22,4	31,3
2031	8.770	8.744	100,0	8.744	99,7	19,5	22,4	31,4
2032	8.779	8.766	100,0	8.766	99,8	19,5	22,5	31,5
2033	8.789	8.789	100,0	8.789	100,0	19,6	22,6	31,5
2034	8.798	8.798	100,0	8.798	100,0	19,6	22,6	31,6
2035	8.799	8.799	100,0	8.799	100,0	19,6	22,6	31,6

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

A partir das necessidades previstas, propõe-se o cenário de investimento, conforme apresentado na Tabela 9.

**Tabela 9 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.**

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	1.000.000,00	360.000,00	840.000,00	2.200.000,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	288.212,94	171.986,80	323.456,41	783.656,15
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	226.101,93	120.383,79	226.406,38	572.892,10
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	62.455,85	46.614,77	131.556,13	240.626,75
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	19.183,02	20.738,40	61.178,28	101.099,70
<b>Total</b>	<b>1.595.953,74</b>	<b>719.723,76</b>	<b>1.582.597,20</b>	<b>3.898.274,70</b>

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 7.

**Quadro 7 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.**

<b>Ações/ Projetos/Programas</b>	<b>Período de Implantação</b>	<b>Custo Estimado (R\$)</b>
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2016- 2035	453.615,25
Programa de Redução e Controle de Perdas	2016- 2035	380.686,90
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2016- 2035	180.678,60
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2016 e 2017	118.932,00
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2016	132.669,20
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2016	357.097,70
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2016 – 2025	72.400,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2016 – 2025	228.800,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2017	456.423,00
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2016- 2035	350.788,14
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2016- 2035	60.000,00
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2016- 2035	57.855,36
<b>Total</b>		<b>2.849.946,16</b>

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

## 10. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 10 é apresentado um balanço simplificado o qual foi baseado nas receitas, despesas e investimentos apurados para o período do plano.

**Tabela 10 - Balanço Simplificado.**

Período	Despesas (R\$)	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Investimentos em Programas (R\$)	Investimentos Totais (R\$)	Arrecadação (R\$)	Resultado (R\$)
<b>Curto Prazo</b>	9.278.819,95	1.770.046,78	1.595.953,74	1.665.880,60	5.031.881,11	14.446.105,88	135.404,82
<b>Médio Prazo</b>	17.796.448,82	1.154.800,96	1.168.869,89	874.865,18	3.198.536,04	30.051.526,38	9.056.541,52
<b>Longo Prazo</b>	8.498.598,37	437.769,58	1.133.451,06	305.112,66	1.876.333,30	15.346.945,09	4.972.013,41
<b>Total</b>	<b>35.573.867</b>	<b>3.362.617</b>	<b>3.898.275</b>	<b>2.845.858</b>	<b>10.106.750</b>	<b>59.844.577</b>	<b>14.163.960</b>

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

Já o fluxo de caixa é apresentado na Tabela 11. Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

- Não há lucro operacional, visto que o LAJIDA é negativo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos em todos os períodos, não sendo suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL (Valor Presente Líquido) resultante é negativo.

**Tabela 11 - 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\$
<b>Curto Prazo</b>	11.513.215,01	2.989.241,60	-908.754,57	-1.590.227,24	-1.493.178,68	-1.539.109,35	-2.542.028,24
<b>Médio Prazo</b>	11.814.341,30	3.332.578,83	-687.536,88	-674.793,31	-733.192,62	-424.518,94	812.537,08
<b>Longo Prazo</b>	36.517.021,05	12.196.030,55	-1.465.545,81	-1.097.596,77	-1.671.903,40	-882.230,14	7.078.754,44
<b>Total</b>	<b>59.844.577,35</b>	<b>18.517.850,99</b>	<b>-3.061.837,26</b>	<b>-3.362.617,32</b>	<b>-3.898.274,70</b>	<b>-2.845.858,44</b>	<b>5.349.263,28</b>
<b>VPL***</b>	<b>24.300.621,92</b>	<b>6.983.381,64</b>	<b>-1.553.349,55</b>	<b>-1.865.437,28</b>	<b>-2.002.349,73</b>	<b>-1.702.733,69</b>	<b>-140.488,61</b>

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

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

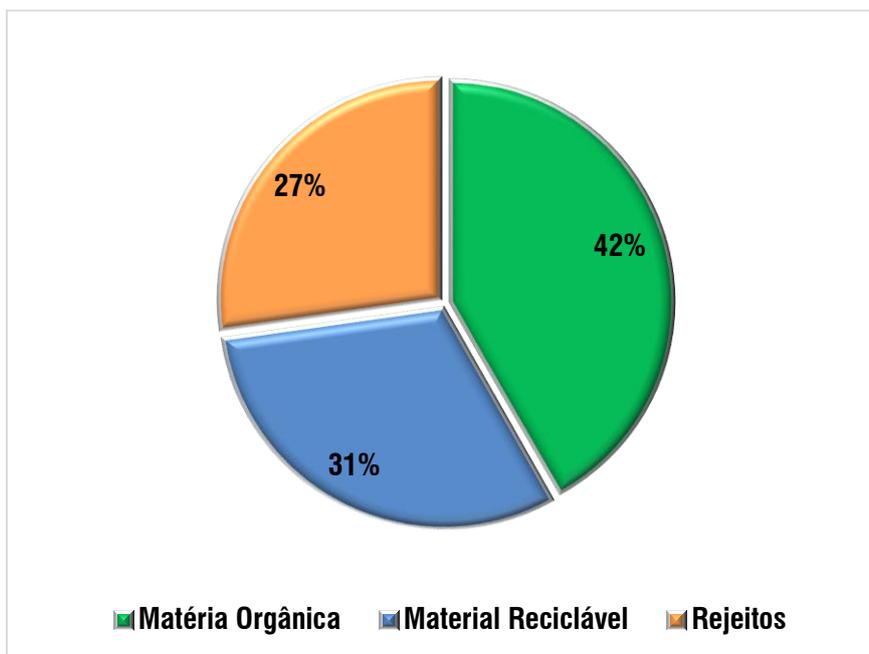
\*\*\* VPL: Valor Presente Líquido.

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

## 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 Joanópolis**



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 12.

**Tabela 12 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.**

Ano	População Atendida (hab.)		Per Capita	Geração de Resíduos Sólidos		
	Residente	Flutuante	Kg/(hab.x dia)	RDO + RLU	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.016	12.336	4.166	0,37	1.666	1.666	4,6
2.017	12.418	4.193	0,37	1.677	1.677	4,6
2.018	12.500	4.221	0,37	1.688	1.688	4,6
2.019	12.583	4.249	0,37	1.699	1.699	4,7
2.020	12.666	4.277	0,37	1.711	1.711	4,7
2.021	12.721	4.305	0,37	1.718	1.718	4,7
2.022	12.776	4.324	0,37	1.725	1.725	4,7
2.023	12.832	4.343	0,37	1.733	1.733	4,7
2.024	12.887	4.362	0,37	1.740	1.740	4,8
2.025	12.942	4.380	0,37	1.748	1.748	4,8
2.026	12.979	4.399	0,37	1.753	1.753	4,8
2.027	13.016	4.412	0,37	1.758	1.758	4,8
2.028	13.053	4.424	0,37	1.763	1.763	4,8
2.029	13.090	4.437	0,37	1.768	1.768	4,8
2.030	13.127	4.449	0,37	1.773	1.773	4,9
2.031	13.164	4.462	0,37	1.778	1.778	4,9
2.032	13.201	4.475	0,37	1.783	1.783	4,9
2.033	13.238	4.487	0,37	1.788	1.788	4,9
2.034	13.275	4.500	0,37	1.793	1.793	4,9
2.035	13.312	4.512	0,37	1.798	1.798	4,9
<b>Total</b>				<b>36.514</b>	<b>36.514</b>	<b>96</b>

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

As ações propostas para cada tipo de resíduo são apresentadas no Quadro 8. Enquanto que os custos para a implantação da infraestrutura são apresentado na Tabela 13. Já na Tabela 14 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 8 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.**

<b>Resíduo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Prazos</b>
<b>Resíduos Sólidos Urbanos</b>	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	<b>Área Urbana:</b> 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano) <b>Área Rural:</b> 100% (manter situação atual de 100% em todo período do plano)
	Redução da Geração per Capita	Geração per capita atual: 1,21 Kg/hab.dia Diminuir a geração média de resíduos sólidos urbanos para 0,70 kg/hab.dia
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	45% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2019; 50% até 2024; 100% a partir de 2031.
	Destinação Final Adequada	Implantar Novo Aterro Municipal em 2016 ou exportar os resíduos para Aterro Sanitário particular. Ampliar Aterro Municipal até 2030
<b>Resíduos Sólidos da Construção Civil</b>	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2017
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	A partir de 2019
	Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros	A partir de 2019
<b>Resíduos Sólidos de Saúde</b>	Readequação de acordo com a legislação do já existente Aterro de Inertes municipal	Até 2020
	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2016 a 2035
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	Até 2016

**Continuação Quadro 8 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU**

<b>Resíduo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Prazos</b>
<b>Resíduos Volumosos</b>	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.
<b>Resíduos Verdes</b>	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar ( Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	Até 2017
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	2019
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem,	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.
<b>Resíduos de Logística Reversa</b>	<b>Pneus usados inservíveis</b>	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% dos 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
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
<b>Pilhas e baterias</b>		
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017	
<b>Resíduos de Logística Reversa</b>	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico
	<b>Óleo de vegetais de uso alimentar</b>	
	a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	Até 2017
	b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	Até 2017 ou conforme Acordo Setorial específico.
	<b>6) Embalagens de agrotóxicos</b>	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
<b>7) Embalagens de óleos lubrificantes</b>		
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2017	
b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	Até 2018 ou conforme Acordo Setorial específico	

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

**Tabela 13 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.**

Ano	Instalações Operacionais de RSU			Instalações Operacionais de RCC			Instalações Operacionais Totais		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	1.960.546,29	477.574,29	2.438.120,59	0,00	0,00	0,00	1.960.546,29	477.574,29	<b>2.438.120,59</b>
2017	1.960.546,29	473.223,66	2.433.769,95	0,00	0,00	0,00	1.960.546,29	473.223,66	<b>2.433.769,95</b>
2018	0,00	468.773,65	468.773,65	3.211,91	16.735,48	19.947,39	3.211,91	485.509,13	<b>488.721,04</b>
2019	382.870,38	437.219,40	820.089,78	0,00	16.846,61	16.846,61	382.870,38	454.066,01	<b>836.936,39</b>
2020	0,00	421.037,77	421.037,77	65.961,83	47.248,30	113.210,13	65.961,83	468.286,07	<b>534.247,90</b>
2021	100.745,56	403.723,99	504.469,55	0,00	47.652,54	47.652,54	100.745,56	451.376,53	<b>552.122,09</b>
2022	315.706,67	386.244,04	701.950,71	0,00	48.058,98	48.058,98	315.706,67	434.303,01	<b>750.009,69</b>
2023	0,00	368.597,90	368.597,90	0,00	48.467,62	48.467,62	0,00	417.065,52	<b>417.065,52</b>
2024	0,00	350.785,58	350.785,58	0,00	48.878,46	48.878,46	0,00	399.664,04	<b>399.664,04</b>
2025	942.317,83	333.759,19	1.276.077,02	0,00	49.291,51	49.291,51	942.317,83	383.050,70	<b>1.325.368,53</b>
2026	942.317,83	316.131,45	1.258.449,27	0,00	49.654,96	49.654,96	942.317,83	365.786,41	<b>1.308.104,24</b>
2027	0,00	298.397,75	298.397,75	0,00	49.760,26	49.760,26	0,00	348.158,01	<b>348.158,01</b>
2028	0,00	280.558,12	280.558,12	0,00	49.865,55	49.865,55	0,00	330.423,67	<b>330.423,67</b>
2029	0,00	262.612,53	262.612,53	0,00	49.970,85	49.970,85	0,00	312.583,38	<b>312.583,38</b>
2030	0,00	252.026,48	252.026,48	0,00	50.076,14	50.076,14	0,00	302.102,62	<b>302.102,62</b>
2031	0,00	241.376,55	241.376,55	0,00	50.181,44	50.181,44	0,00	291.557,98	<b>291.557,98</b>
2032	0,00	230.662,74	230.662,74	0,00	50.286,73	50.286,73	0,00	280.949,46	<b>280.949,46</b>
2033	0,00	219.885,04	219.885,04	0,00	50.392,01	50.392,01	0,00	270.277,05	<b>270.277,05</b>
2034	0,00	209.044,45	209.044,45	0,00	50.497,29	50.497,29	0,00	259.541,74	<b>259.541,74</b>
2035	0,00	209.625,96	209.625,96	0,00	50.602,56	50.602,56	0,00	260.228,52	<b>260.228,52</b>
<b>Total</b>	<b>6.605.050,85</b>	<b>6.641.260,54</b>	<b>13.246.311,39</b>	<b>69.173,74</b>	<b>824.467,27</b>	<b>893.641,01</b>	<b>6.674.224,58</b>	<b>7.465.727,81</b>	<b>14.139.952,40</b>

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

**Tabela 14 - Resumo das Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos.**

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos		Despesas com Variação (R\$)	Despesas Totais (R\$)
	Domiciliares/Públicos (R\$/ton)	Saúde (R\$/kg)		
2.016	120.019,15	25.791,69	0,00	145.810,83
2.017	120.816,94	25.963,13	0,00	146.780,07
2.018	121.614,73	26.134,57	0,00	147.749,30
2.019	122.422,25	26.308,11	0,00	148.730,36
2.020	123.229,77	26.481,64	0,00	149.711,41
2.021	123.766,83	26.597,05	0,00	150.363,87
2.022	124.303,88	26.712,46	0,00	151.016,34
2.023	124.840,93	26.827,87	0,00	151.668,80
2.024	125.377,98	26.943,28	0,00	152.321,26
2.025	125.915,03	27.058,69	0,00	152.973,72
2.026	126.275,01	27.136,05	0,00	153.411,06
2.027	126.634,99	27.213,41	0,00	153.848,39
2.028	126.994,97	27.290,77	0,00	154.285,73
2.029	127.354,95	27.368,12	0,00	154.723,07
2.030	127.714,93	27.445,48	0,00	155.160,41
2.031	128.074,90	27.522,84	0,00	155.597,74
2.032	128.434,86	27.600,19	0,00	156.035,06
2.033	128.794,81	27.677,55	0,00	156.472,35
2.034	129.154,73	27.754,89	0,00	156.909,62
2.035	129.514,62	27.754,89	0,00	157.269,51
<b>Total</b>	<b>2.511.256,22</b>	<b>539.582,67</b>	<b>0,00</b>	<b>3.050.838,90</b>

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

Na Tabela 15 são apresentadas as despesas e receitas por período do plano.

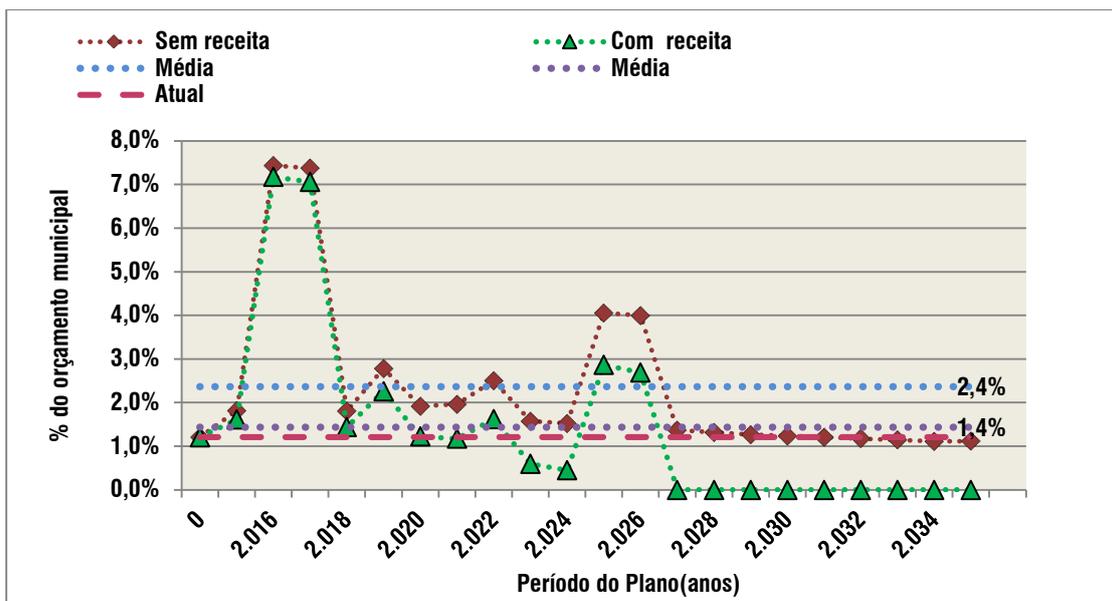
**Tabela 15 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.**

Período	Despesas com Coleta e Variação (R\$)	Despesas Operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total Despesas e Investimentos (R\$)	Receitas com Manejo (R\$)	Resultado
						(R\$)
Curto Prazo (2016-2018)	443.405	1.890.373	4.307.275	6.786.618	515.706	-6.026.030
Médio Prazo (2019-2022)	602.760	1.771.031	482.414	2.856.206	1.198.117	-2.243.415
Longo Prazo (2023-2034)	1.859.008	3.804.324	1.884.636	7.547.967	6.816.107	-947.825
<b>Total</b>	<b>2.905.173</b>	<b>7.465.728</b>	<b>6.674.325</b>	<b>17.190.791</b>	<b>8.529.930</b>	<b>-9.217.270</b>

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

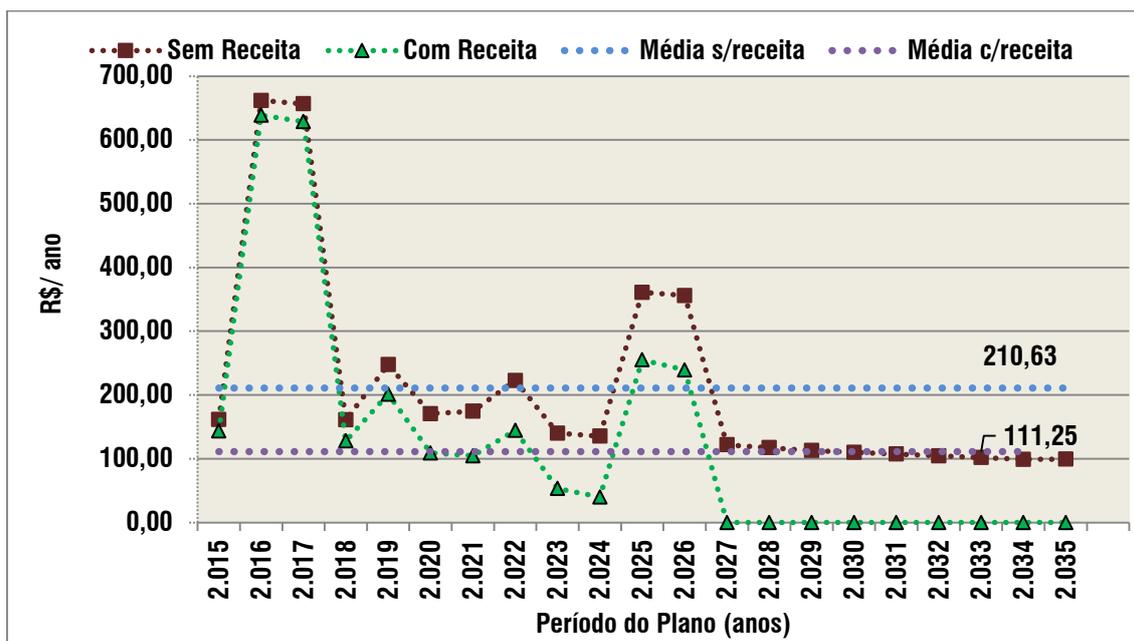
No Gráfico 2 e no Gráfico 3 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

**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 9.

**Quadro 9 - 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	112.000,00	1.120,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem	Curto Prazo	até 2017	130.000,00	1.300,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência	Curto Prazo	até 2017	73.000,00	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	126.000,00	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	135.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	a partir de 2017	110.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	a partir de 2018	105.000,00	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
PA-10	Contratar estudos para recomposição da cobertura vegetal, revitalização das áreas de várzea e mata ciliar, controle de erosão de solo e assoreamento de corpos d'água	Médio Prazo	até 2020	85.000,00	850,00

**Quadro 10 - 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-11	Contratar estudos e implantar regras operacionais para as represas com foco no abastecimento de água e controle de enchentes	Médio Prazo	até 2020	80.000,00	800,00
PA-12	Contratar estudos para implantação de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Médio Prazo	até 2020	130.000,00	1.300,00
PA-13	Implantar de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Médio Prazo	até 2020	238.000,00	2.380,00
<b>TOTAL</b>				<b>1.504.000,00</b>	<b>38.650,00</b>

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

Com relação às medidas estruturais, os investimentos encontram-se apresentados na Tabela 16.

**Tabela 16 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.**

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R\$)
<b>1. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)</b>			
Rua Lair Tucci	Longo Prazo	2021	3.000.000,00
Rua Sebastião Zappa	Longo Prazo	2021	3.000.000,00
Bairro Beira Rio	Longo Prazo	2021	6.000.000,00
<b>Sub total 3</b>			<b>12.000.000,00</b>
<b>2. Intervenções em travessias</b>			
Rua Lair Tucci	Longo Prazo	2021	812.500,00
Rua Sebastião Zappa	Longo Prazo	2021	520.000,00
Bairro Beira Rio	Longo Prazo	2021	3.250.000,00
<b>Sub total 4</b>			<b>4.582.500,00</b>
<b>Total</b>			<b>16.582.500,00</b>

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

Os custos relativos à todas as ações a serem executadas no sistema são apresentados na Tabela 17.

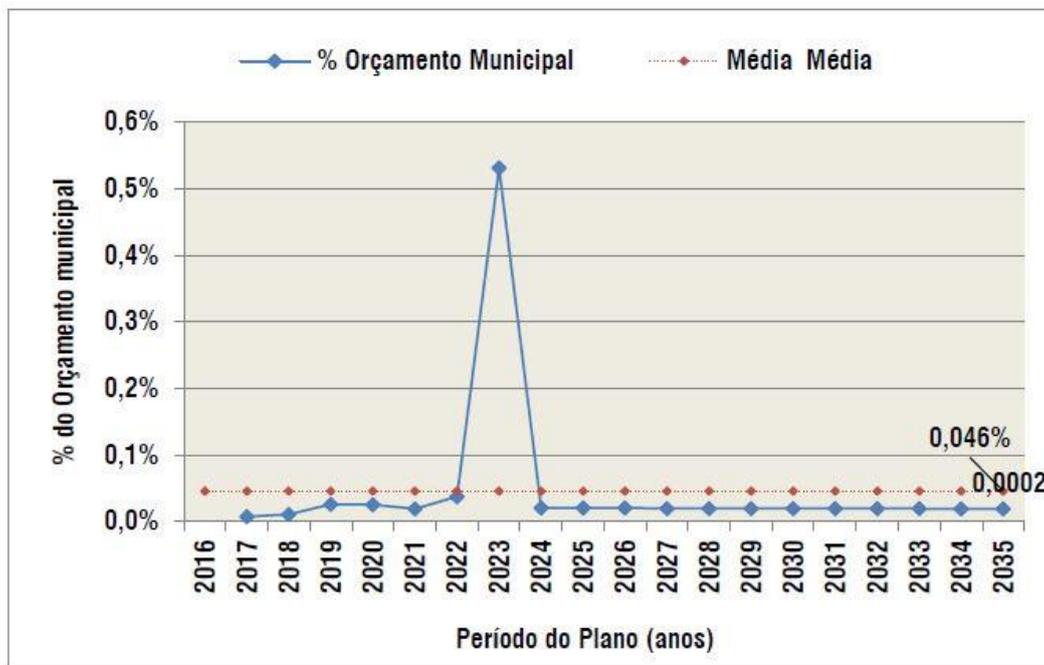
**Tabela 17 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.**

Ano	Despesas (R\$)	Custo das Ações Estruturais (R\$)			Custo das Ações Não Estruturais (R\$)			Resultado Final (R\$)				
	Manutenção	Sistema de Microdrenagem	Sistema de Macrodrenagem	Subtotal	Implantação	Gestão e Operação	Subtotal	Gestão, Operação e Manutenção	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I + G + O + M)
2016	146.451,42	93.515,17	0,00	93.515,17	0,00	0,00	0,00	146.451,42	93.515,17	0,00	93.515,17	239.966,59
2017	147.424,90	94.669,67	0,00	94.669,67	112.000,00	0,00	112.000,00	147.424,90	94.669,67	112.000,00	206.669,67	354.094,58
2018	148.398,39	94.669,66	0,00	94.669,66	574.000,00	13.440,00	587.440,00	161.838,39	94.669,66	574.000,00	668.669,66	830.508,04
2019	149.383,74	95.824,16	0,00	95.824,16	195.000,00	389.040,00	584.040,00	538.423,74	95.824,16	195.000,00	290.824,16	829.247,90
2020	150.369,09	95.824,15	0,00	95.824,15	0,00	389.040,00	389.040,00	539.409,09	95.824,15	0,00	95.824,15	635.233,24
2021	151.024,41	63.728,42	0,00	63.728,42	623.000,00	389.040,00	1.012.040,00	540.064,41	63.728,42	623.000,00	686.728,42	1.226.792,83
2022	151.679,72	63.728,41	0,00	63.728,41	0,00	463.800,00	463.800,00	615.479,72	63.728,41	0,00	63.728,41	679.208,13
2023	152.335,04	63.728,40	0,00	63.728,40	0,00	463.800,00	463.800,00	616.135,04	63.728,40	0,00	63.728,40	679.863,43
2024	152.990,35	63.728,39	0,00	63.728,39	0,00	463.800,00	463.800,00	616.790,35	63.728,39	0,00	63.728,39	680.518,74
2025	153.645,66	63.728,38	0,00	63.728,38	0,00	463.800,00	463.800,00	617.445,66	63.728,38	0,00	63.728,38	681.174,04
2026	154.084,91	42.716,07	0,00	42.716,07	0,00	463.800,00	463.800,00	617.884,91	42.716,07	0,00	42.716,07	660.600,99
2027	154.524,16	42.716,07	0,00	42.716,07	0,00	463.800,00	463.800,00	618.324,16	42.716,07	0,00	42.716,07	661.040,22
2028	154.963,40	42.716,06	0,00	42.716,06	0,00	463.800,00	463.800,00	618.763,40	42.716,06	0,00	42.716,06	661.479,46
2029	155.402,65	42.716,05	13.582.500,00	13.625.216,05	0,00	463.800,00	463.800,00	619.202,65	13.625.216,05	0,00	13.625.216,05	14.244.418,70
2030	155.841,90	42.716,05	0,00	42.716,05	0,00	463.800,00	463.800,00	619.641,90	42.716,05	0,00	42.716,05	662.357,94
2031	156.281,13	42.715,35	0,00	42.715,35	0,00	463.800,00	463.800,00	620.081,13	42.715,35	0,00	42.715,35	662.796,49
2032	156.720,36	42.713,98	0,00	42.713,98	0,00	463.800,00	463.800,00	620.520,36	42.713,98	0,00	42.713,98	663.234,34
2033	157.159,56	42.711,91	0,00	42.711,91	0,00	463.800,00	463.800,00	620.959,56	42.711,91	0,00	42.711,91	663.671,47
2034	157.598,74	42.709,15	0,00	42.709,15	0,00	463.800,00	463.800,00	621.398,74	42.709,15	0,00	42.709,15	664.107,89
2035	158.037,88	42.705,71	0,00	42.705,71	0,00	463.800,00	463.800,00	621.837,88	42.705,71	0,00	42.705,71	664.543,58
<b>Total</b>	<b>3.064.317,41</b>	<b>1.220.281,20</b>	<b>13.582.500,00</b>	<b>14.802.781,20</b>	<b>1.504.000,00</b>	<b>7.673.760,00</b>	<b>9.177.760,00</b>	<b>10.738.077,41</b>	<b>14.802.781,20</b>	<b>1.504.000,00</b>	<b>16.306.781,20</b>	<b>27.044.858,61</b>
<b>VPL</b>	<b>1.128.642,91</b>	<b>549.681,10</b>	<b>2.779.248,60</b>	<b>3.328.929,71</b>	<b>937.404,79</b>	<b>2.232.117,03</b>	<b>3.169.521,82</b>	<b>3.360.759,94</b>	<b>3.328.929,71</b>	<b>937.404,79</b>	<b>4.266.334,50</b>	<b>7.627.094,44</b>

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

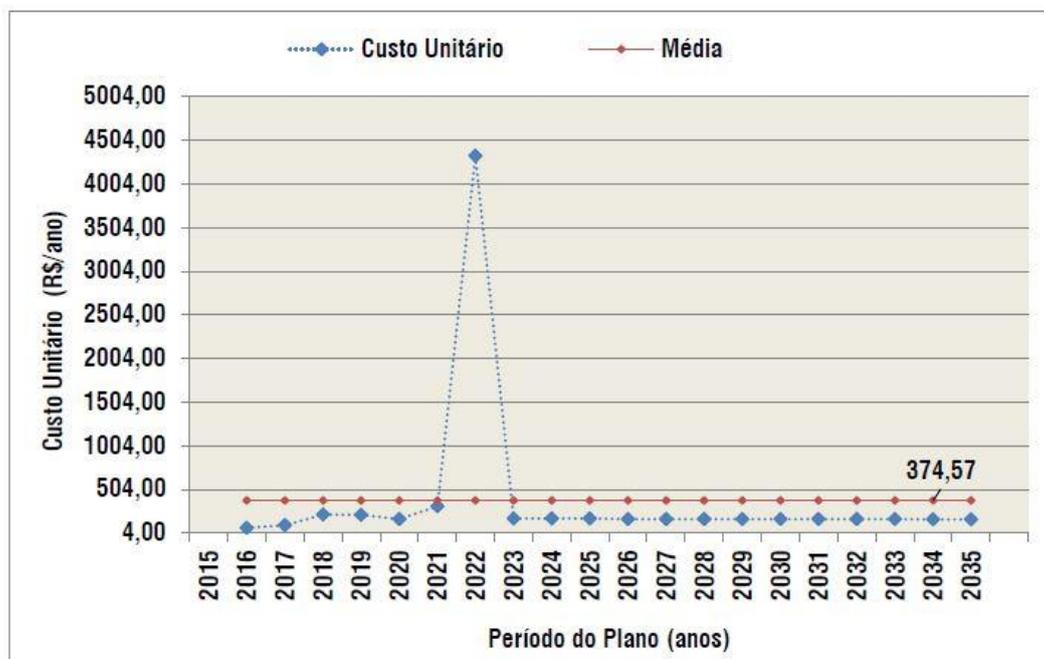
No Gráfico 4 e no Gráfico 5 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

**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.**

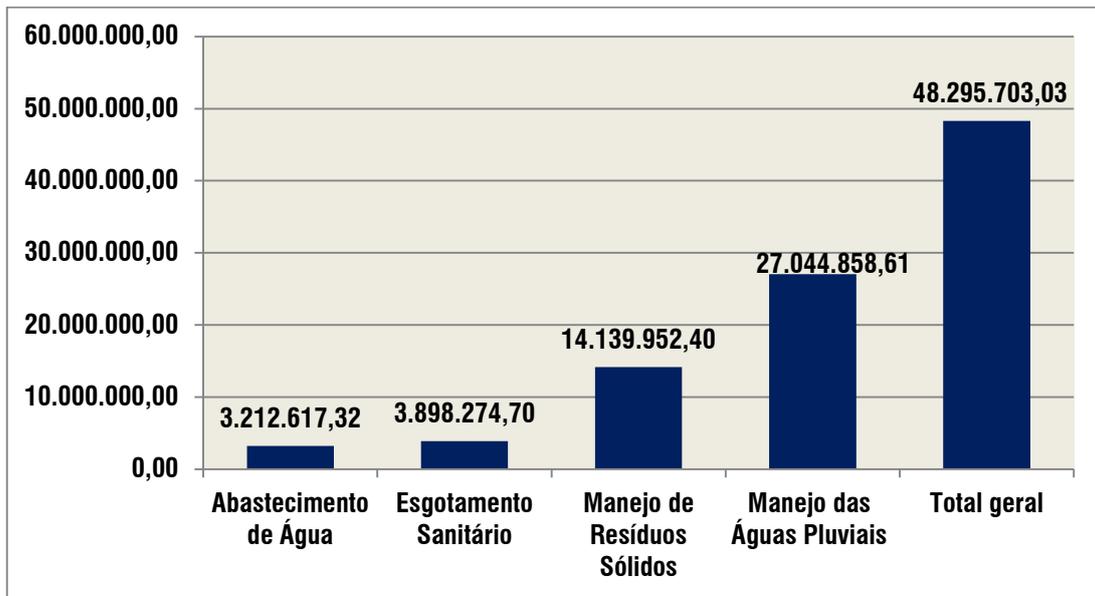


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

### 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 2035.

Gráfico 6 - Resumo dos investimentos totais.



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

## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: [www.snis.gov.br/](http://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 SILVA

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**

BRUNO SANCHES ZAPPA

**CONTRIBUIÇÕES**

INÁCIO BENEDITO PEREIRA

RONALDO LEME

YASMIN PENTEADO NASSIF

MARCELO TEIXERA PIRES

LILIA MACHADO MENDES

SILVIO LIMA

ANTONIO CARLOS MACIEL

HELDER ANTONIO XIMENES DUARTE

SONIA REGINA CAMPOS DUARTE SANTANA FRANCO

MBTUYA MEDINA

DEISE DA SILVA SIQUEIRA

MARCIA CRISTINA MACEDO DA SILVA

DIEGO TOLEDO LIMA DA SILVA

BENEDITO GLÓRIA



**Agência das Bacias PCJ**



**COMITÊS PCJ**

**JOANÓPOLIS  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS**