

# MORUNGABA 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

Morungaba, 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 Morungaba**, 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 .....	11
3. DESEMPENHO GERENCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO .....	12
4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	13
4.1. SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	13
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	14
5.1. GESTÃO DA DRENAGEM URBANA E DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	14
<b>CAPÍTULO II – PROJEÇÃO POPULACIONAL</b> .....	<b>15</b>
6. PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL .....	16
<b>CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS</b> .....	<b>19</b>
7. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	20
8. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	22
9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	24
10. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	25
11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	26
12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	33
13. RESUMO DOS INVESTIMENTOS.....	36
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

Tabela 1 - Evolução das Receitas.....	12
Tabela 2 - Evolução das Despesas.....	12
Tabela 3 - Indicadores Financeiros de Receita e Despesa. ....	12
Tabela 4 - Projeção Populacional 2010 – 2035. ....	16
Tabela 5 - Projeção da População Flutuante. ....	17
Tabela 6 - Cronograma Físico de Implantação Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água. ....	20
Tabela 7 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água. ....	21
Tabela 8 - Projeção das Vazões de Tratamento de Esgoto. ....	22
Tabela 9 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	23
Tabela 10 - Balanço Simplificado. ....	25
Tabela 11 - Fluxo de Caixa. ....	25
Tabela 12 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	27
Tabela 13 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.....	30
Tabela 14 - Resumo das Despesas Totais com o Manejo de Resíduos Sólidos. ....	31
Tabela 15 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período. ....	31
Tabela 16 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.....	33
Tabela 17 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais. ....	34

Quadro 1 - Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água. ....	8
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. ....	13
Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem. ....	14
Quadro 6 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão. ....	24
Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU. ....	28
Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais. ....	33

Gráfico 1 - Composição Gravimétrica do Município de Morungaba. ....	26
Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal. ....	32
Gráfico 3 - Déficit Orçamentário por Domicílio Atendido. ....	32
Gráfico 4 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal. ....	35
Gráfico 5 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana. ....	35
Gráfico 6 - Resumo dos investimentos totais. ....	36

# **CAPÍTULO I – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS**



## 1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 1.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA

O sistema de abastecimento de água do município de Morungaba conta com duas captações superficiais no Ribeirão da Barra Mansa e Rio Jaguari, sendo a água captada encaminhada para as Estações de Tratamento de Água. Da ETA, a água tratada é encaminhada aos reservatórios, a partir da onde a água é distribuída à população. 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	A capacidade de tratamento da ETA é de 40l/s. Dispõe de um sistema de automação complexo e completo, incluindo telemetria e telecomando.
Reservação	A capacidade de reservação se encontra abaixo do recomendado, porém não foi identificada demanda reprimida decorrente deste fator.
Adução	A captação do Ribeirão da Barra Mansa conta com uma rede de 30m de extensão que encaminha até uma caixa de areia e a partir deste ponto conta com mais 80m de rede até a ETA. O município de Morungaba conta com cerca de 10 mil metros de adutoras de água tratada.
Rede de Distribuição	A rede de distribuição do município possui uma extensão de 62.905,64 metros, constituída em Policloreto de vinila (PVC) e ferro fundido (FºFº), para as ligações prediais utiliza-se polietileno de alta densidade (PEAD).
Infraestrutura	A infraestrutura, no geral, apresenta manutenção preventiva.
Desempenho Operacional	O atendimento total mantém-se em 98,9%. No município existe o controle de perdas. A área rural não é atendida com o sistema público de água e esgoto e não há nenhum monitoramento da qualidade da água obtida através das soluções individuais.
Qualidade da água	A Sabesp disponibilizou as informações sobre o resultado do monitoramento realizado de janeiro a dezembro. Os resultados das análises são divulgados à população; A qualidade da água atende aos padrões da Portaria MS nº 2914/2011.
Índice de Atendimento	Urbano (2014): 100% Total (2014): 98,9%
Consumo Per Capita	Em 2014 representou 157 l/habitante.dia.
Índice de Perdas	Em 2013 representou 28,91

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.**

<b>Tecnologias Empregadas no SAA</b>	
<b>Unidade</b>	<b>Situação</b>
Captação/Adução de água bruta	Bombeamento e gravidade.
Estação de Tratamento de Água	ETA do tipo convencional dotada de gradeamento para retenção de sólidos grosseiros, floculadores tipo chicanas, decantadores e filtro de areia.
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	Não há.
Leitura de hidrômetro	Manual.

## **1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL**

A zona rural do município de Morungaba não possui cobertura da rede de abastecimento público de água potável. Desta forma, cada residência adota um tipo de solução individual, que pode ser poço cacimba, poço artesiano, entre outros.

## 2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA URBANA

A gestão do sistema de esgotamento sanitário está sob a responsabilidade da Sabesp.

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	100% do esgoto coletado é tratado.
Infraestrutura e Gestão	A responsabilidade pelo gerenciamento da prestação de serviços de abastecimento de água do município de Morungaba é da Sabesp. A gestão do sistema de esgotos do município carece de ferramentas para o planejamento e operação do sistema. São exemplos disto: <ul style="list-style-type: none"><li>• Indefinição das bacias de esgotamento do município;</li><li>• Inexistência de plano estruturado para pesquisa de ligações clandestinas de águas pluviais, na rede coletora de esgoto e vice versa, etc.</li></ul>
Sistema de Coleta	A rede coletora existente no município atende quase a totalidade da área urbana. De acordo com a Sabesp o município possui 44.350,46 metros em extensão de rede coletora que funciona em sua totalidade
Condição Operacional	A coleta de esgoto atinge toda a área urbana.
Qualidade dos Serviços Prestados	As reclamações são cadastradas e devidamente tratadas pela Sabesp.
Tecnologia Empregada	O sistema conta com um sistema de coleta, transporte, tratamento e estações elevatórias.
Rede Coletora	A cobertura da área urbana do município com rede coletora de esgotos a situação é bastante adequada já que o índice de atendimento com a coleta de esgoto é estimado em 98,9 %, tido como referência.
Índice de Atendimento	Urbano (2014): 99,9%; Total (2014): 83,8%.

## **2.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL**

Na zona rural, não existe um sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário implantado, 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.

### 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, disponível no SNIS.

**Tabela 1 - Evolução das Receitas.**

Informações Financeiras de Receitas	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Receita operacional direta de água [R\$/ano]	1.282.969,14	1.386.019,66	1.471.926,77	1.661.499,88
Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	949.405,11	1.062.054,81	1.152.446,37	1.340.077,58
Receita operacional indireta [R\$/ano]	349.569,28	356.038,15	427.717,74	319.108,86
Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	2.581.943,53	2.804.112,62	3.052.090,88	3.320.686,32
Arrecadação total [R\$/ano]	2.546.918,01	2.774.868,38	3.148.568,60	3.299.731,28

Fonte: SNIS.

**Tabela 2 - Evolução das Despesas.**

Informações Financeiras de Despesas	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	1.045.530,13	1.688.920,47	1.705.261,08	1.472.152,66
Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	74.787,60	73.675,37	83.989,43	101.097,93
Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	188.488,58	197.946,81	393.251,14	186.710,91
Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	331.167,80	531.409,27	567.477,46	493.321,90
Despesas de exploração (DEX) [R\$/ano]	2.064.838,80	3.038.581,34	3.562.460,91	2.896.862,29
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]	164.270,24	213.500,06	112.481,06	103.736,14
Despesas totais com os serviços (DTS) [R\$/ano]	2.566.857,67	3.522.049,52	3.879.117,77	3.509.903,33

Fonte: SNIS.

Da mesma forma que as informações anteriores, foram obtidos indicadores financeiros do SNIS para os anos de 2010 a 2013.

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

Indicadores Financeiros	Ano de referência			
	2010	2011	2012	2013
Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	2,06	2,55	2,80	2,44
Tarifa média praticada [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,79	1,77	1,89	2,09
Tarifa média de água [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,95	1,95	2,07	2,27
Tarifa média de esgoto [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,62	1,58	1,70	1,90
Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado [R\$/m <sup>3</sup> ]	1,66	2,20	2,57	2,02
Índice de evasão de receitas [percentual]	1,36	1,04	-3,16	0,63

Fonte: SNIS.

## 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 280 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	A Prefeitura emite ordens para terceiros especializados em coleta e Manejo de Resíduos Sólidos. A Diretoria de Meio Ambiente coordena os serviços contratados. A Prefeitura via Diretoria auxilia a Cooperativa de Reciclagem. Através de Empresa Especializada, a Prefeitura coordena a Gestão de RSS e RSCC.
Infraestrutura	O total de pessoas envolvidas com a coleta desses resíduos é de 6 funcionários, entre coletores e motoristas, sendo todos da empresa terceirizada. Ainda, a empresa disponibiliza 2 caminhões compactadores, 2 caminhões basculantes, 2 tratores agrícolas com reboque e a empresa disponibiliza 1 caminhão com equipamento do tipo <i>roll-on/roll-off</i> .
Índice de Atendimento	A coleta atende à 100% da população urbana e rural.
Limpeza Pública	Os serviços de varrição, poda e capina estão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, que utiliza da contratação de empresa especializada.
Resíduos Volumosos	No município, existe uma caçamba coletiva, contratada pela Prefeitura Municipal, para coleta dos resíduos.
Resíduos dos Serviços de Saúde	Os Resíduos de Sólidos de Serviços e Saúde, estão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, que utiliza da contratação de empresa especializada.
Aterro Sanitário	A Prefeitura Municipal opta pela disposição final ambientalmente adequada em aterros particulares.
Coleta Seletiva	A parceria estabelecida entre a Prefeitura e a Cooperativa vem garantindo um aproveitamento de 40 toneladas/mês de lixos recicláveis, representando um índice 40% de reaproveitamento do lixo.
Resíduos da Construção Civil	No município, existe uma caçamba coletiva, contratada pela Prefeitura Municipal, para coleta dos resíduos. A PMM está em fase de aquisição de maquinário pelo consórcio (CISBRA) para moer os resíduos de construção civil.
Resíduos da Logística Reversa	O município possui uma campanha de coleta específica para estes tipos de resíduos.

## 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 Morungaba está a cargo da Prefeitura Municipal via Diretoria de Obras e Serviços com apoio da Diretoria de Meio Ambiente. Um diagnóstico sucinto do sistema é apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico de Drenagem.**

Aspecto	Situação atual
Microdrenagem	A drenagem do município, na etapa de microdrenagem urbana é realizada de forma tradicional, com sarjeta, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural; A avenida principal do município é dotada de bocas de lobos, localizados em ambos os lados do sistema viário, e são responsáveis pela coleta de águas servidas decorrentes de lavagens de imóveis e/ou veículos (prática comum dos proprietários) e de águas pluviais quando da ocorrência de chuvas.
Macro-drenagem	A macrodrenagem do município de Morungaba está integralmente inserida na bacia do Rio Jaguari.
Áreas de Risco	O município de Morungaba não é um município que tenha vivenciado eventos graves e frequentes de inundação durante os períodos de chuvas intensas.
Infraestrutura	Ausência de um Plano Diretor de Drenagem; Não há o cadastro técnico da rede coletora de águas pluviais; Inexistência de Normas e/ou Critérios específicos voltados à drenagem urbana; Falta de um estudo hidrológico para o município contendo definições dos parâmetros, da chuva intensa, tempos de recorrência e de concentração, profundidade, declividade e velocidades mínimas que possibilitem antecipar eventos críticos; Existem demandas estruturais nos locais onde não ocorre a manutenção de limpeza dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.

# 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	11.769	85,40%	10.051	1.718			
2.011	11.904	85,47%	10.174	1.730	1,147%	1,223%	0,704%
2.012	12.060	85,53%	10.315	1.745	1,310%	1,386%	0,865%
2.013	12.216	85,59%	10.456	1.760	1,294%	1,369%	0,846%
2.014	12.374	85,66%	10.599	1.775	1,293%	1,369%	0,844%
2.015	12.535	85,72%	10.745	1.790	1,301%	1,377%	0,850%
2.016	12.674	85,79%	10.872	1.802	1,109%	1,184%	0,656%
2.017	12.815	85,85%	11.002	1.813	1,113%	1,188%	0,658%
2.018	12.958	85,91%	11.133	1.825	1,116%	1,191%	0,659%
2.019	13.101	85,98%	11.264	1.837	1,104%	1,179%	0,645%
2.020	13.247	86,04%	11.398	1.849	1,114%	1,190%	0,654%
2.021	13.361	86,11%	11.504	1.856	0,859%	0,934%	0,397%
2.022	13.475	86,17%	11.611	1.864	0,852%	0,927%	0,388%
2.023	13.588	86,23%	11.718	1.871	0,845%	0,919%	0,379%
2.024	13.702	86,30%	11.825	1.878	0,837%	0,912%	0,369%
2.025	13.816	86,36%	11.932	1.884	0,831%	0,905%	0,360%
2.026	13.903	86,42%	12.016	1.887	0,631%	0,706%	0,160%
2.027	13.990	86,49%	12.100	1.890	0,627%	0,702%	0,153%
2.028	14.078	86,55%	12.185	1.893	0,623%	0,698%	0,147%
2.029	14.165	86,62%	12.269	1.896	0,619%	0,694%	0,141%
2.030	14.252	86,68%	12.354	1.898	0,616%	0,690%	0,135%
2.031	14.339	86,74%	12.438	1.901	0,612%	0,686%	0,129%
2.032	14.426	86,81%	12.523	1.903	0,608%	0,682%	0,123%
2.033	14.514	86,87%	12.608	1.905	0,604%	0,678%	0,117%
2.034	14.601	86,94%	12.693	1.907	0,600%	0,674%	0,111%
2.035	14.688	87,00%	12.778	1.909	0,597%	0,670%	0,104%

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	2.170		11.769	13.939	18,438%
2.011	2.195	1,147%	11.904	14.099	18,438%
2.012	2.224	1,310%	12.060	14.284	18,438%
2.013	2.252	1,294%	12.216	14.468	18,438%
2.014	2.282	1,293%	12.374	14.656	18,438%
2.015	2.311	1,301%	12.535	14.846	18,438%
2.016	2.337	1,109%	12.674	15.011	18,438%
2.017	2.363	1,113%	12.815	15.178	18,438%
2.018	2.389	1,116%	12.958	15.347	18,438%
2.019	2.416	1,104%	13.101	15.517	18,438%
2.020	2.443	1,114%	13.247	15.690	18,438%
2.021	2.464	0,859%	13.361	15.824	18,438%
2.022	2.484	0,852%	13.475	15.959	18,438%
2.023	2.505	0,845%	13.588	16.094	18,438%
2.024	2.526	0,837%	13.702	16.229	18,438%
2.025	2.547	0,831%	13.816	16.363	18,438%
2.026	2.564	0,631%	13.903	16.467	18,438%
2.027	2.580	0,627%	13.990	16.570	18,438%
2.028	2.596	0,623%	14.078	16.673	18,438%
2.029	2.612	0,619%	14.165	16.777	18,438%
2.030	2.628	0,616%	14.252	16.880	18,438%
2.031	2.644	0,612%	14.339	16.983	18,438%
2.032	2.660	0,608%	14.426	17.086	18,438%
2.033	2.676	0,604%	14.514	17.190	18,438%
2.034	2.692	0,600%	14.601	17.293	18,438%
2.035	2.708	0,597%	14.688	17.396	18,438%

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, 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 (m <sup>3</sup> )	Ampliação (m)	Substituição (m)	Total (m)	Ampliação (unid)	Substituição (unid)	Total (unid)	Total unid
2.016	0,0	0	848	341	1.189	52	196	248	784
2.017	0,0	0	739	341	1.080	46	196	242	784
2.018	0,0	0	300	341	641	46	196	242	784
2.019	0,0	0	304	341	645	47	196	243	784
2.020	0,0	0	305	341	646	47	196	243	784
2.021	0,0	0	311	341	652	48	42	90	842
2.022	0,0	0	247	341	588	38	42	80	842
2.023	0,0	0	247	341	588	38	43	81	842
2.024	0,0	0	247	341	588	38	43	81	842
2.025	0,0	0	248	341	589	38	44	82	842
2.026	0,0	0	248	171	419	38	44	82	842
2.027	0,0	0	195	171	366	30	44	74	842
2.028	0,0	0	195	171	366	30	45	75	842
2.029	0,0	0	195	171	366	30	45	75	842
2.030	0,0	0	195	171	366	30	45	75	842
2.031	0,0	0	196	171	367	30	45	75	910
2.032	0,0	0	196	171	367	30	46	76	910
2.033	0,0	0	196	171	367	30	46	76	910
2.034	0,0	0	196	171	367	30	46	76	910
2.035	0,0	0	197	171	368	30	47	77	910
<b>Total</b>	0,0	0	5.805	5.120	10.925	749	1.647	2.396	16.890

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	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de Reservação	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	490.196,65	248.311,42	560.383,35	1.298.891,42
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	77.432,03	69.363,83	156.538,66	303.334,52
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	305.181,36	305.181,36	535.186,08	1.145.548,80
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	317.520,00	130.815,00	218.700,00	667.035,00
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	172.480,00	182.050,00	574.420,00	928.950,00
<b>Total</b>	<b>1.362.810,05</b>	<b>935.721,61</b>	<b>2.045.228,09</b>	<b>4.343.759,74</b>

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

## 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 com Coleta de Esgoto (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2.016	11.670	11.658	100,0	11.658	99,9	23,6	27,0	37,2
2.017	11.807	11.795	100,0	11.795	99,9	23,9	27,3	37,6
2.018	11.947	11.947	100,0	11.947	100,0	24,2	27,7	38,1
2.019	12.088	12.088	100,0	12.088	100,0	24,5	28,0	38,5
2.020	12.230	12.230	100,0	12.230	100,0	24,7	28,3	38,9
2.021	12.375	12.375	100,0	12.375	100,0	25,0	28,5	39,3
2.022	12.490	12.490	100,0	12.490	100,0	25,1	28,8	39,7
2.023	12.605	12.605	100,0	12.605	100,0	25,3	29,0	40,0
2.024	12.720	12.720	100,0	12.720	100,0	25,5	29,2	40,3
2.025	12.835	12.835	100,0	12.835	100,0	25,7	29,5	40,7
2.026	12.951	12.951	100,0	12.951	100,0	25,9	29,7	41,0
2.027	13.041	13.041	100,0	13.041	100,0	26,1	29,9	41,3
2.028	13.132	13.132	100,0	13.132	100,0	26,3	30,1	41,5
2.029	13.223	13.223	100,0	13.223	100,0	26,4	30,3	41,8
2.030	13.314	13.314	100,0	13.314	100,0	26,6	30,4	42,1
2.031	13.405	13.405	100,0	13.405	100,0	26,7	30,6	42,3
2.032	13.496	13.496	100,0	13.496	100,0	26,9	30,8	42,6
2.033	13.587	13.587	100,0	13.587	100,0	27,0	31,0	42,8
2.034	13.679	13.679	100,0	13.679	100,0	27,2	31,2	43,1
2.035	13.770	13.770	100,0	13.770	100,0	27,4	31,4	43,4

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	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	837.358,60	407.975,96	951.124,83	2.196.459,39
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	78.289,92	67.020,09	156.245,66	301.555,68
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	85.116,96	86.977,44	268.839,36	440.933,76
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	16.504,00	17.741,80	55.701,00	89.946,80
<b>Total</b>	<b>1.017.269,49</b>	<b>579.715,29</b>	<b>1.431.910,85</b>	<b>3.028.895,63</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 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	2017 e 2031	142.007,81
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2017 e 2031	121.436,16
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2016 e 2035	451.538,48
Programa de Redução e Controle de Perdas	2017 e 2035	354.994,03
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2016 e 2035	485.187,67
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2017 e 2018	**
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2017	133.744,81
Melhoria da Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2016	251.500,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2016 - 2026	50.800,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2016 - 2026	**
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2018	**
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2016 e 2035	456.140,69
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2016 e 2035	475.600,10
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2016 e 2035	57.158,70
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2016 e 2035	57.158,70
Outros Programas	2016 e 2035	500.000,00
<b>Total</b>		<b>3.838.608,46</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 em Água, Esgoto e Programas (R\$)	Arrecadação (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
<b>Curto Prazo</b>	7.173.041,55	1.362.810,05	1.017.269,49	1.587.048,96	3.967.128,50	11.273.239,30	133.069,25
<b>Médio Prazo</b>	7.077.970,99	935.721,61	579.715,29	632.313,23	2.147.750,14	11.918.756,02	2.693.034,89
<b>Longo Prazo</b>	20.066.396,34	2.045.228,09	1.431.910,85	1.619.246,27	5.096.385,20	39.615.133,82	14.452.352,28
<b>Total</b>	<b>34.317.408,87</b>	<b>4.343.759,74</b>	<b>3.028.895,63</b>	<b>3.838.608,46</b>	<b>11.211.263,84</b>	<b>62.807.129,13</b>	<b>17.278.456,42</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:

- Existe lucro operacional, visto que o LAJIDA é positivo;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos para o primeiro período do plano, ao final do plano obtém-se um resultado positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é positivo.

**Tabela 11 - Fluxo de Caixa.**

Período	Receita Bruta	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>	12.936.589,43	2.863.256,81	-840.491,50	-1.362.810,05	-1.017.269,49	-1.587.048,96	-1.944.363,18
<b>Médio Prazo</b>	13.529.684,46	3.546.620,17	-817.546,43	-935.721,61	-579.715,29	-632.313,23	581.323,60
<b>Longo Prazo</b>	43.210.937,12	15.409.253,31	-2.079.146,52	-2.045.228,09	-1.431.910,85	-1.619.246,27	8.233.721,59
<b>Total</b>	<b>69.677.211,02</b>	<b>21.819.130,29</b>	<b>-3.737.184,44</b>	<b>-4.343.759,74</b>	<b>-3.028.895,63</b>	<b>-3.838.608,46</b>	<b>6.870.682,01</b>
<b>VPL***</b>	<b>27.848.221,82</b>	<b>7.572.460,88</b>	<b>-1.706.133,34</b>	<b>-2.168.571,23</b>	<b>-1.541.688,52</b>	<b>-2.130.684,23</b>	<b>25.383,56</b>

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

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

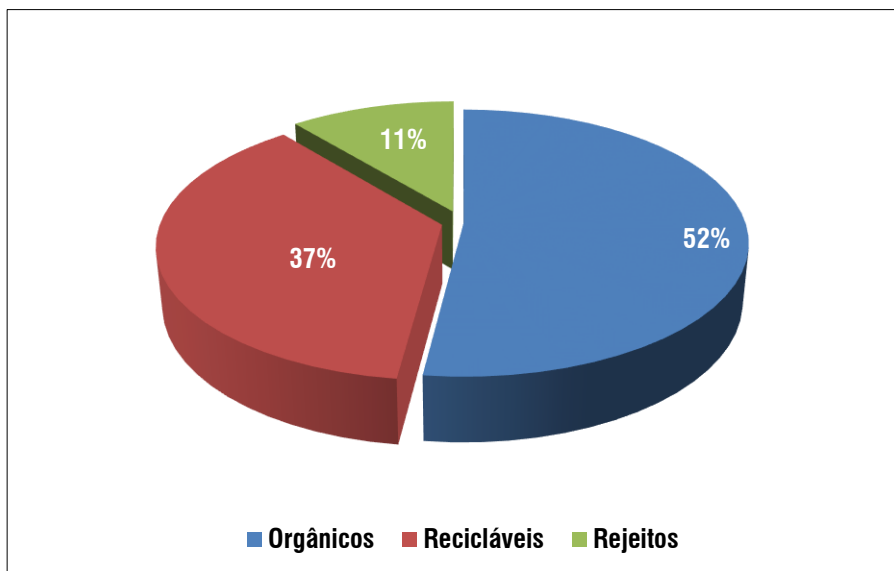
\*\*\* VPL: Valor Presente Líquido.

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 Morungaba.**



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)	Residente (t/ano)	Flutuante (t/ano)	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.016	12.674	2.337	0,79	3.655	205	3.859	10,6
2.017	12.815	2.363	0,79	3.695	207	3.902	10,7
2.018	12.958	2.389	0,78	3.676	206	3.882	10,6
2.019	13.101	2.416	0,76	3.655	205	3.860	10,6
2.020	13.247	2.443	0,75	3.633	204	3.837	10,5
2.021	13.361	2.464	0,74	3.602	202	3.804	10,4
2.022	13.475	2.484	0,73	3.569	200	3.769	10,3
2.023	13.588	2.505	0,71	3.536	198	3.734	10,2
2.024	13.702	2.526	0,70	3.501	196	3.697	10,1
2.025	13.816	2.547	0,70	3.530	198	3.728	10,2
2.026	13.903	2.564	0,70	3.552	199	3.751	10,3
2.027	13.990	2.580	0,70	3.575	200	3.775	10,3
2.028	14.078	2.596	0,70	3.597	202	3.799	10,4
2.029	14.165	2.612	0,70	3.619	203	3.822	10,5
2.030	14.252	2.628	0,70	3.641	204	3.846	10,5
2.031	14.339	2.644	0,70	3.664	205	3.869	10,6
2.032	14.426	2.660	0,70	3.686	207	3.893	10,7
2.033	14.514	2.676	0,70	3.708	208	3.916	10,7
2.034	14.601	2.692	0,70	3.730	209	3.940	10,8
2.035	14.688	2.708	0,70	3.753	210	3.963	10,9
<b>Total</b>						<b>76.646</b>	<b>10,5</b>

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 apresentados na Tabela 13. Já a 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 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.**

<b>Resíduo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Prazos</b>
<b>Resíduos Sólidos Domiciliares e Limpeza Urbana</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: 0,79 Kg/hab.dia Buscar a redução da redução per capita para 0,70 Kg/hab.dia, até 2024; manutenção deste patamar até o final do período do PMSB e PMGIRS.
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	50% até 2020; 70% até 2025; 80% até 2030; e, 100% até 2035.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2020; 50% até 2025; 70% até 2030; e, 100% até 2035.
	Destinação Final Adequada	Implantar Aterro Municipal em 2017 ou exportar os resíduos para Aterro Sanitário particular.
<b>Resíduos Sólidos da Construção Civil</b>	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	Até 2018
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	A partir de 2020
	Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros	A partir de 2021
	Implantação Aterro de Inertes municipal	Até 2021
<b>Resíduos Sólidos de Saúde</b>	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2015 a 2034
	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
<b>Resíduos Volumosos</b>	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Até 2020
	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 2020
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	2020
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem,	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

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

<b>Resíduos de Logística Reversa</b>	<p><b>Pneus usados inservíveis</b></p> <p>a) Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais</p> <p>b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município</p>	O município já realiza coleta e destinação adequada.
	<p><b>Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio</b></p> <p>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais</p> <p>b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município</p>	Até 2020
	<p><b>Pilhas e baterias</b></p> <p>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais</p> <p>b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município</p>	O município, através da empresa Lixo Digital, já realiza coleta e destinação adequada.
	<p><b>Produtos eletroeletrônicos e seus componentes</b></p> <p>a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais</p> <p>b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município</p>	O município, através da empresa Lixo Digital, já realiza coleta e destinação adequada.
	<p><b>Óleo de vegetais de uso alimentar</b></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>	O município, através da empresa Cooperativa Renascer, já realiza coleta e destinação adequada.
	<p><b>6) Embalagens de agrotóxicos</b></p>	O município, disponibiliza local para entrega voluntária.
	<p><b>7) Embalagens de óleos lubrificantes</b></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>	Até 2020
		Até 2020 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	Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2.016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.020	601.767,03	40.464,56	642.231,59	84.220,92	27.727,79	111.948,71	685.987,95	68.192,35	754.180,30
2.021	0,00	40.242,13	40.242,13	0,00	35.733,73	35.733,73	0,00	75.975,85	75.975,85
2.022	0,00	42.832,33	42.832,33	0,00	43.582,44	43.582,44	0,00	86.414,78	86.414,78
2.023	0,00	45.354,95	45.354,95	0,00	51.266,59	51.266,59	0,00	96.621,54	96.621,54
2.024	0,00	47.807,33	47.807,33	0,00	58.778,84	58.778,84	0,00	106.586,17	106.586,17
2.025	0,00	51.125,86	51.125,86	0,00	67.348,88	67.348,88	0,00	118.474,74	118.474,74
2.026	0,00	52.918,50	52.918,50	201.491,11	73.195,87	274.686,98	201.491,11	126.114,37	327.605,48
2.027	0,00	54.729,58	54.729,58	0,00	79.110,87	79.110,87	0,00	133.840,45	133.840,45
2.028	0,00	56.559,09	56.559,09	0,00	85.093,89	85.093,89	0,00	141.652,98	141.652,98
2.029	0,00	58.407,05	58.407,05	0,00	91.144,91	91.144,91	0,00	149.551,97	149.551,97
2.030	0,00	60.273,45	60.273,45	0,00	97.263,95	97.263,95	0,00	157.537,40	157.537,40
2.031	0,00	63.674,31	63.674,31	0,00	106.246,93	106.246,93	0,00	169.921,23	169.921,23
2.032	0,00	67.111,98	67.111,98	0,00	115.331,80	115.331,80	0,00	182.443,79	182.443,79
2.033	0,00	70.586,43	70.586,43	0,00	124.518,50	124.518,50	0,00	195.104,93	195.104,93
2.034	0,00	74.097,60	74.097,60	0,00	133.806,92	133.806,92	0,00	207.904,53	207.904,53
2.035	0,00	77.645,44	77.645,44	0,00	143.196,96	143.196,96	0,00	220.842,40	220.842,40
<b>Total</b>	<b>601.767,03</b>	<b>903.830,59</b>	<b>1.505.597,62</b>	<b>285.712,03</b>	<b>1.333.348,89</b>	<b>1.619.060,92</b>	<b>887.479,06</b>	<b>2.237.179,48</b>	<b>3.124.658,54</b>

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

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

Ano	Aterro de RCC			Custo Final		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2.016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.021	29.342,80	9.348,63	38.691,42	29.342,80	9.348,63	38.691,42
2.022	0,00	8.440,01	8.440,01	0,00	8.440,01	8.440,01
2.023	0,00	7.491,01	7.491,01	0,00	7.491,01	7.491,01
2.024	0,00	6.524,61	6.524,61	0,00	6.524,61	6.524,61
2.025	0,00	5.540,81	5.540,81	0,00	5.540,81	5.540,81
2.026	0,00	4.539,61	4.539,61	0,00	4.539,61	4.539,61
2.027	0,00	3.521,01	3.521,01	0,00	3.521,01	3.521,01
2.028	0,00	3.543,24	3.543,24	0,00	3.543,24	3.543,24
2.029	0,00	3.565,46	3.565,46	0,00	3.565,46	3.565,46
2.030	0,00	3.587,68	3.587,68	0,00	3.587,68	3.587,68
2.031	0,00	3.609,91	3.609,91	0,00	3.609,91	3.609,91
2.032	0,00	3.632,13	3.632,13	0,00	3.632,13	3.632,13
2.033	0,00	3.654,35	3.654,35	0,00	3.654,35	3.654,35
2.034	0,00	3.676,57	3.676,57	0,00	3.676,57	3.676,57
2.035	0,00	3.698,78	3.698,78	0,00	3.698,78	3.698,78
<b>Total</b>	<b>29.342,80</b>	<b>74.373,81</b>	<b>103.716,61</b>	<b>29.342,80</b>	<b>74.373,81</b>	<b>103.716,61</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.**

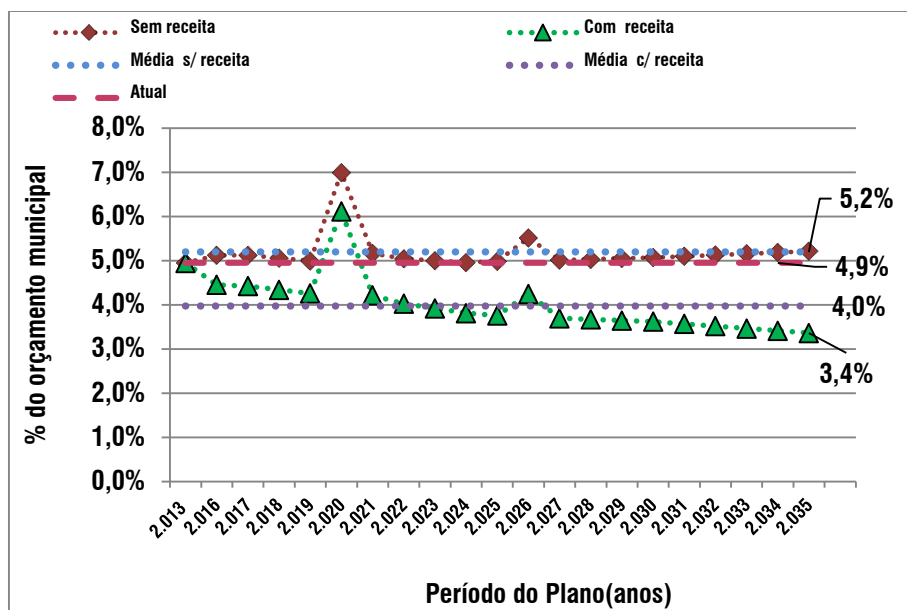
Período	Despesas com Coleta e Varrição (R\$)	Despesas Operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total Despesas e Investimentos (R\$)	Receitas com Manejo (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2016-2019)	7.202.305	0	0	7.202.305	998.825	-6.203.479,39
Médio Prazo (2020-2023)	7.142.625	352.484	715.331	8.210.440	1.454.852	-6.755.588,19
Longo Prazo (2024-2035)	21.980.316	1.959.069	201.491	24.140.876	6.945.375	-17.195.501,52
<b>Total</b>	<b>36.325.246</b>	<b>2.311.553</b>	<b>916.822</b>	<b>39.553.621</b>	<b>9.399.052</b>	<b>-30.154.569,10</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.

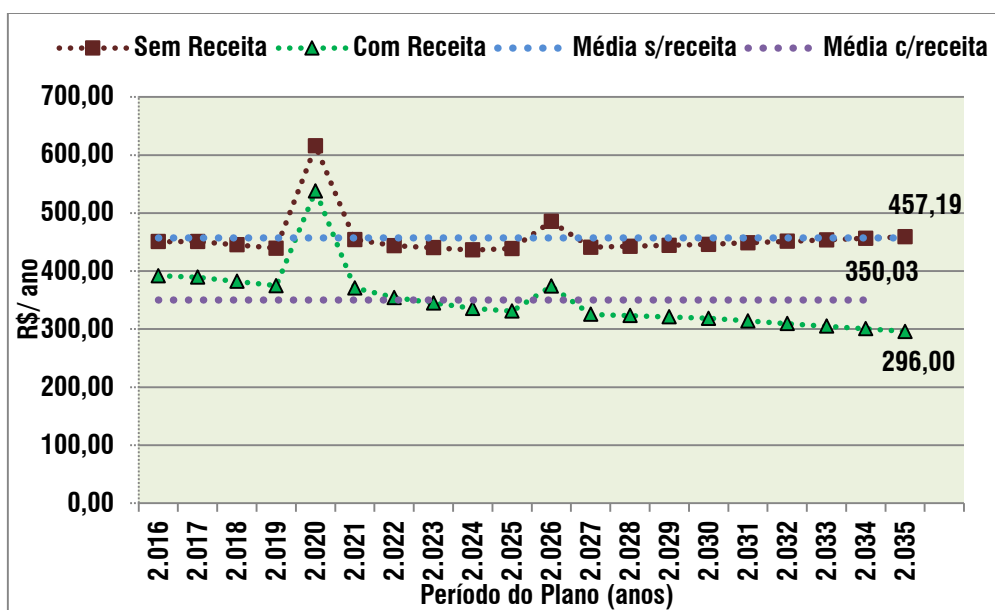


**Gráfico 2 - Porcentagem dos Custos com Resíduos Sólidos em Relação ao Orçamento Municipal.**



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 8.

**Quadro 8 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.**

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação	Gestão dos Planos
		Prazo	Data	(R\$)	(R\$/mês)
PA-1	Contratação de Elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Curto Prazo	2017	170.000,00	1.700,00
PA-2	Implantação do sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem	Curto Prazo	2018	190.000,00	1.900,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência	Curto Prazo	2016	100.000,00	1.000,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	Curto e Médio Prazo	2020	0,00	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	2020	130.000,00	0,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	2017	100.000,00	0,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem	Curto, Médio e Longo Prazo	2018	100.000,00	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	2019	125.000,00	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	2023	90.000,00	900,00
				<b>TOTAL:</b>	<b>1.005.000,00</b>

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

Com relação às medidas estruturais, são apresentadas as intervenções, os prazos de implantação e os custos previstos para as obras no sistema de macrodrenagem, conforme apresentado na Tabela 16.

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

Investimentos na Macrodrenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R\$)
<b>Intervenções em travessias</b>			
Ribeirão da Barra Mansa	Médio Prazo	2020	1.950.000,00
<b>Total</b>			<b>1.950.000,00</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.

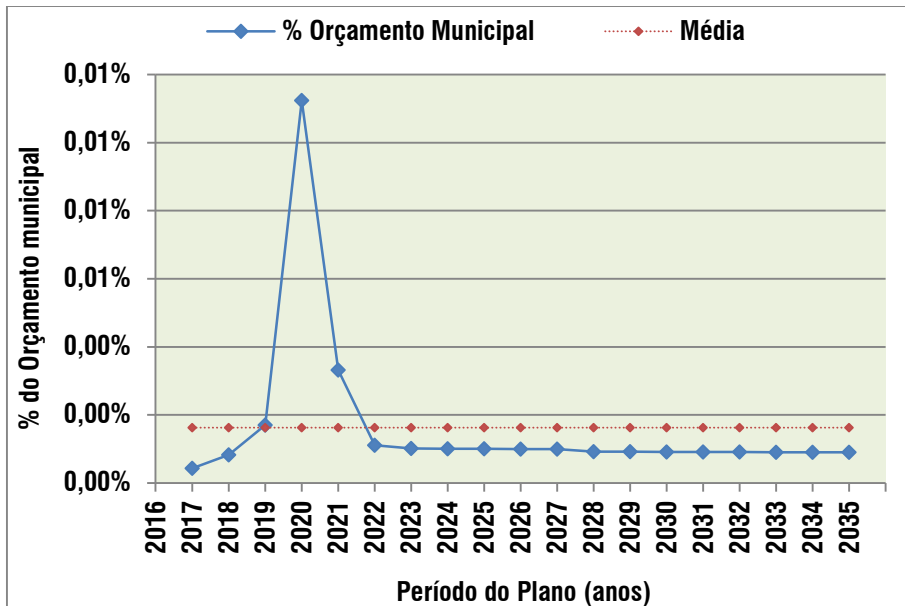
**Tabela 17 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.**

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)
2.016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.017	97.193,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97.193,25	0,00	0,00	0,00	97.193,25
2.018	98.274,54	91.274,50	0,00	91.274,50	0,00	0,00	0,00	98.274,54	91.274,50	0,00	91.274,50	189.549,04
2.019	99.371,17	92.587,80	0,00	92.587,80	200.000,00	0,00	200.000,00	99.371,17	92.587,80	200.000,00	292.587,80	391.958,97
2.020	100.467,79	93.901,10	1.950.000,00	2.043.901,10	460.000,00	12.000,00	472.000,00	112.467,79	2.043.901,10	460.000,00	2.503.901,10	2.616.368,90
2.021	101.587,42	93.901,10	0,00	93.901,10	345.000,00	55.200,00	400.200,00	156.787,42	93.901,10	345.000,00	438.901,10	595.688,53
2.022	102.460,12	95.871,06	0,00	95.871,06	0,00	66.000,00	66.000,00	168.460,12	95.871,06	0,00	95.871,06	264.331,18
2.023	103.332,82	74.726,89	0,00	74.726,89	0,00	66.000,00	66.000,00	169.332,82	74.726,89	0,00	74.726,89	244.059,71
2.024	104.205,52	74.726,89	0,00	74.726,89	0,00	66.000,00	66.000,00	170.205,52	74.726,89	0,00	74.726,89	244.932,41
2.025	105.078,22	74.726,89	0,00	74.726,89	0,00	66.000,00	66.000,00	171.078,22	74.726,89	0,00	74.726,89	245.805,11
2.026	105.950,92	74.726,89	0,00	74.726,89	0,00	66.000,00	66.000,00	171.950,92	74.726,89	0,00	74.726,89	246.677,81
2.027	106.619,63	74.726,89	0,00	74.726,89	0,00	66.000,00	66.000,00	172.619,63	74.726,89	0,00	74.726,89	247.346,52
2.028	107.288,34	57.259,97	0,00	57.259,97	0,00	66.000,00	66.000,00	173.288,34	57.259,97	0,00	57.259,97	230.548,32
2.029	107.957,06	57.259,97	0,00	57.259,97	0,00	66.000,00	66.000,00	173.957,06	57.259,97	0,00	57.259,97	231.217,03
2.030	108.625,77	57.259,97	0,00	57.259,97	0,00	66.000,00	66.000,00	174.625,77	57.259,97	0,00	57.259,97	231.885,74
2.031	109.294,48	57.259,97	0,00	57.259,97	0,00	66.000,00	66.000,00	175.294,48	57.259,97	0,00	57.259,97	232.554,45
2.032	109.963,14	57.259,97	0,00	57.259,97	0,00	66.000,00	66.000,00	175.963,14	57.259,97	0,00	57.259,97	233.223,11
2.033	110.631,70	57.255,61	0,00	57.255,61	0,00	66.000,00	66.000,00	176.631,70	57.255,61	0,00	57.255,61	233.887,30
2.034	111.300,10	57.246,85	0,00	57.246,85	0,00	66.000,00	66.000,00	177.300,10	57.246,85	0,00	57.246,85	234.546,95
2.035	111.968,30	57.233,67	0,00	57.233,67	0,00	66.000,00	66.000,00	177.968,30	57.233,67	0,00	57.233,67	235.201,97
<b>Total</b>	<b>2.001.570,29</b>	<b>1.299.206,02</b>	<b>1.950.000,00</b>	<b>3.249.206,02</b>	<b>1.005.000,00</b>	<b>991.200,00</b>	<b>1.996.200,00</b>	<b>2.992.770,29</b>	<b>3.249.206,02</b>	<b>1.005.000,00</b>	<b>4.254.206,02</b>	<b>7.246.976,32</b>
<b>VPL</b>	<b>675.660,22</b>	<b>462.887,65</b>	<b>1.106.482,37</b>	<b>1.569.370,02</b>	<b>562.907,71</b>	<b>256.405,56</b>	<b>819.313,26</b>	<b>932.065,77</b>	<b>1.569.370,02</b>	<b>562.907,71</b>	<b>2.132.277,73</b>	<b>3.064.343,50</b>

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

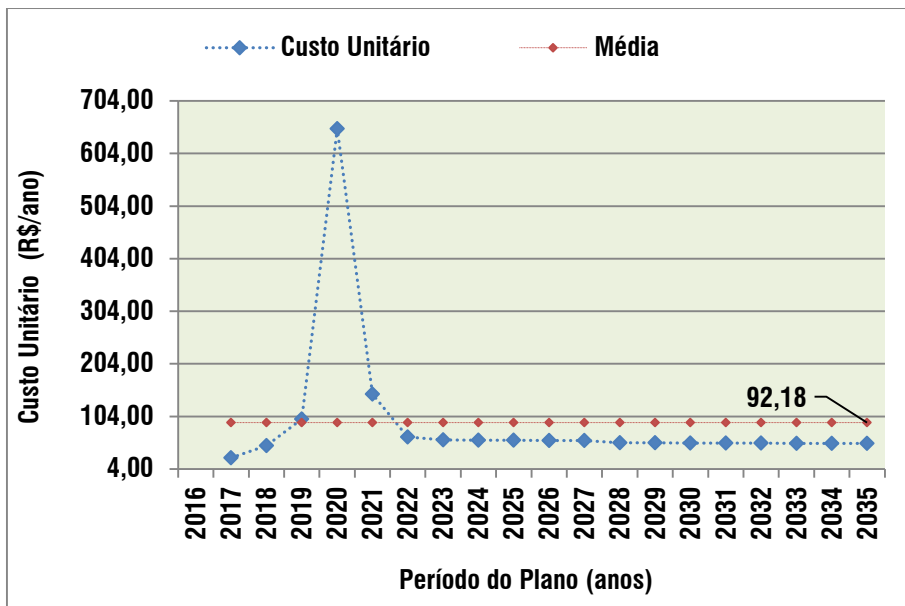
No Gráfico 4 e no Gráfico 5 são apresentados, respectivamente, os impactos que os custos de investimentos tem sobre o orçamento municipal e o déficit orçamentário com valores por domicílio por ano.

**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.**

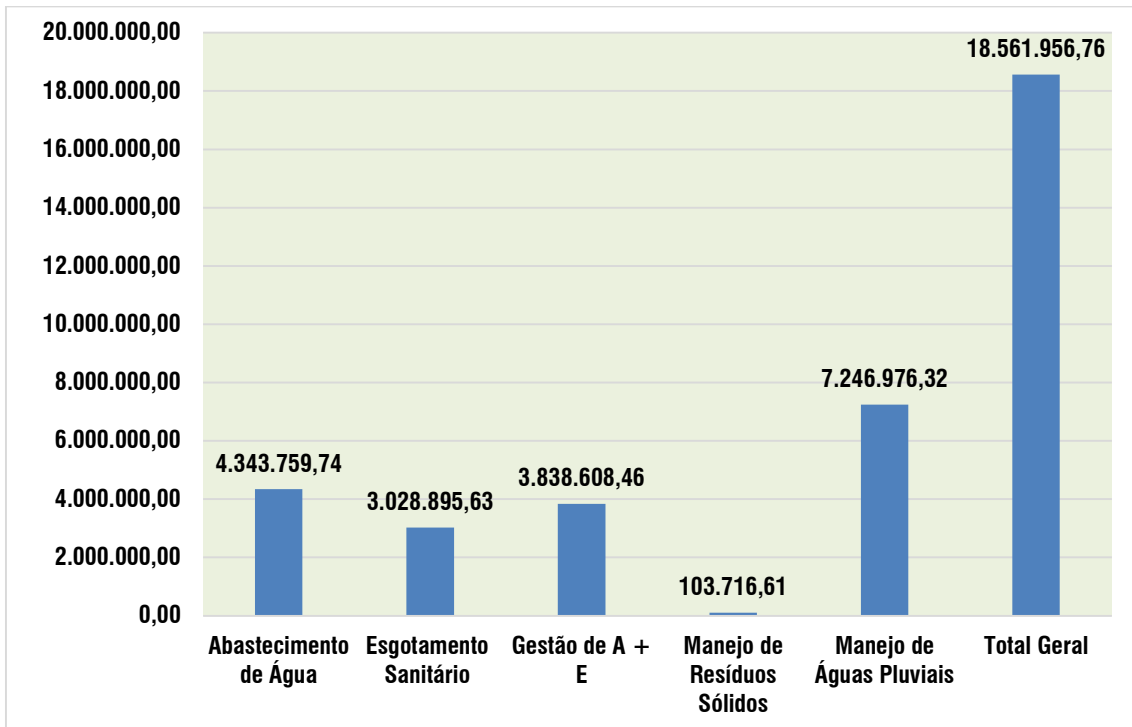


Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

### 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.

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

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**

CLARA GEROMEL

**CONTRIBUIÇÕES**

JOSÉ GERALDO DA SILVA

ALESSANDRA FRARE CASTELLANI

WILSON APARECIDO STOCCO

RUBENS DE MORAES JUNIOR

ROBERTA CHIBLY DE ROBERT ARAÚJO

LUCIANA APARECIDA PERINELLI DA SILVA

GILBERTO DE MATOS GUALBERTO

JANE MARI MIGUEL DA SILVA SARTORATO

ADRIANA DE OLIVEIRA ALCÂNTRA

JOSÉ LUIS FREDERICO

SILVIO LUIS CARDOSO PINTO

CRISTINA APARECIDA ALVES DE PAULA

CRISTIANE OLIVEIRA TRAVATI

JOSÉ MAURÍCIO SICONATO

LUIS ANTONIO SQUIRIZ

**Colaboração**

FABIO ROBERTO CHAPARIM

JOAQUIM MARINS NETO





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