

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRA DA SAUDADE-MG

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

## PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES



Julho/2019



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE  
SERRA DA SAUDADE - MG**

Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

Julho/2019

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **Elaboração e Execução**

### **PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA**

Carlos Roberto de Freitas Borges – Diretor Geral

Ricardo de Medeiros Moreira – Diretor Técnico

#### **Equipe Técnica**

Ricardo de Medeiros Moreira – Engenheiro Coordenador Geral do Projeto

Vera Christina Vaz Lanza – Engenheira Especialista em Resíduos Sólidos Urbanos

Leonardo Miranda Laborne Mattioli – Engenheiro Especialista em Abastecimento de  
Água e Esgotamento Sanitário

Marle José Ferrari Júnior – Engenheiro Especialista em Drenagem e Manejo das  
Águas Pluviais

Carlos Roberto de Freitas Borges – Administrador Especialista dos Aspectos  
Econômico-Financeiros

Rômulo Ferreira Lima – Advogado Especialista em Trabalhos de Elaboração de  
Planos de Saneamento

Rosilene Ferreira Lima – Engenheira Especialista em Mobilização na área de  
Saneamento Básico

Geraldo de Souza Morais – Engenheiro Especialista em Geoprocessamento

#### **Equipe de Apoio**

Fernanda Aparecida Ribeiro Braga – Profissional na Área de Comunicação

Emiliane Gomes Tragino – Analista Ambiental

Rosária Gomes da Silva – Profissional da Área de Letras

Humberto de Paula Cunha – Analista Ambiental

#### **Agência Peixe Vivo**

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração

Alberto Simon Schwartzman – Diretor Técnico

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças

Jacqueline Evangelista Fonseca – Assessora Técnica

Patrícia Sena Coelho Cajueiro – Assessora Técnica

Thiago Batista Campos – Assessor Técnico

**Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente

José Maciel Nunes Oliveira – Vice-Presidente

Lessandro Gabriel da Costa – Secretário

Sílvia Freedman Ruas Durães – Coordenadora CCR Alto São Francisco

Ednaldo de Castro Campos – Coordenador CCR Médio São Francisco

Julianeli Tolentino de Lima – Coordenador CCR Sub Médio SF

Honey Gama Oliveira – Coordenador CCR Baixo São Francisco

**Prefeitura Municipal**

Alaor José Machado – Prefeito

Miguel Ribeiro – Vice-Prefeito

**Grupo de Trabalho**

Servulo Gomes de Sales – Representante da Secretaria Municipal de Obras

Claudiana Aparecida Ribeiro – Representante do Conselho Municipal de Meio

Ambiente – CODEMA de Serra da Saudade

Amarildo Fernandes – Representante da Secretaria de Saúde

Carlos Eduardo da Paz – Representante da Câmara Municipal

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



09	03/07/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
08	21/06/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
07	20/02/2019	Correção / revisão	Myr Projetos		
06	28/01/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
05	21/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
04	13/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
03	10/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
02	07/11/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
01	01/08/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
Revisão	Data	Descrição Base	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

**Plano Municipal de Saneamento Básico de Serra da Saudade**

Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

Elaborado por: PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA EPP	Supervisionado por: Ricardo de Medeiros Moreira		
Aprovado por: Ricardo de Medeiros Moreira	Revisão	Finalidade	Data
	9	3	03/07/2019
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			



PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA - EPP  
Rua Timbiras, nº 1940, salas 1.702 e 1.703, Bairro Lourdes –  
Belo Horizonte – MG / CEP: 30.140-061  
Tel: (31) 2510-9531

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **DADOS GERAIS DO TRABALHO CONTRATADO**

Contratante: **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo**

Contratada: **PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis Ltda – EPP.**

Contrato: **Nº 13/2017.**

Assinatura do Contrato em: **28 de junho de 2017.**

Vigência: 12 meses, sendo **10 meses** para a execução dos serviços, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Primeiro termo aditivo ao Contrato: **Nº 13/2017.**

Assinatura do primeiro termo aditivo em: **03 de julho de 2018.**

Vigência: 15 meses, sendo **13 meses** para a execução dos serviços, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Segundo termo aditivo ao Contrato: **Nº 13/2017.**

Assinatura do segundo termo aditivo em: **03 de outubro de 2018.**

Vigência: 18 meses, sendo **16 meses** para a execução dos serviços, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Terceiro termo aditivo ao Contrato: **Nº 13/2017.**

Assinatura do terceiro termo aditivo em: **02 de janeiro de 2019.**

Vigência: 21 meses, sendo **19 meses** para a execução dos serviços, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Quarto termo aditivo ao Contrato: **Nº 13/2017**

Assinatura do quarto termo aditivo em: **03 de abril de 2019**

Vigência: 25 meses, sendo **23 meses** para a execução dos serviços, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Objeto: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Felixlândia/MG, Piedade dos Gerais/MG, Piracema/MG, São José da Lapa/MG e Serra da Saudade/MG.**

Emissão da ordem de serviço: **05 de julho de 2017.**

Valor global do contrato: **R\$ 575.000,00** (quinhentos e setenta e cinco mil reais).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **PRODUTOS ESPERADOS:**

**Produto 1 – Plano de Trabalho:** Este documento será constituído por: Plano de Trabalho, Plano de Mobilização e Plano de Comunicação Social, além de detalhar todas as ações, as etapas e atividades, em consonância com o cronograma, prazos, procedimentos técnicos e metodológicos; equipamentos, dados, produtos, etc.

**Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico:** Elaboração do diagnóstico completo no enfoque técnico, paralelamente ao diagnóstico participativo com levantamento das percepções sociais sobre as condições dos 4 (quatro) eixos do Saneamento Básico: Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem de Águas Pluviais, bem como as condições de salubridade ambiental.

**Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações:** Elaboração das prospectivas estratégicas compatíveis com as aspirações sociais, associada com as definições técnicas, compostas das características econômico-sociais do município para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, bem como o detalhamento das medidas a serem tomadas para a estruturação de programas, projetos e ações específicas para cada eixo do setor de saneamento, hierarquizados de acordo com os anseios da população e conforme a viabilidade técnica.

**Produto 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências:** É a metodologia para a avaliação da eficácia, eficiência e efetividade das ações que traduzam a evolução e melhoria das condições de vida da população; e como agir nos casos de ocorrências previstas e imprevistas para os 4 (quatro) eixos do Saneamento Básico, abordando todas as ações necessárias para eliminar os possíveis impactos no meio agredido.

**Produto 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico:** Composto do sistema de informação concebido e desenvolvido no processo de formatação do PMSB, dando condições de avaliação do conjunto dos indicadores inicialmente propostos, contendo indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão. Esse sistema contempla os critérios analíticos de eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços de saneamento básico.



**Produto 6 – Relatório Final do PMSB:** Síntese dos produtos elaborados, contendo uma linguagem acessível, abrangente e independente para entendimento, transformando-se na implementação da legislação municipal sobre o saneamento básico.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





## APRESENTAÇÃO

De acordo com o que estabelece a Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007, todos os municípios devem ter um Plano de Saneamento Básico com vistas a buscar melhorias nos componentes de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais (pilares do saneamento).

O objetivo da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município, relacionada aos quatro pilares do saneamento básico apresentados.

Para se alcançar este objetivo, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a. estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- b. diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
- c. proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
- d. definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
- e. definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- f. programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas; e
- g. programação de revisão e atualização.

Com a finalidade de minimização dos impactos ambientais decorrentes da deficiência em saneamento básico nos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) decidiu pelo investimento de recursos da cobrança pelo uso da água na elaboração de planos de



saneamento, visando à melhoria tanto da quantidade quanto da qualidade das águas na Bacia.

Para tanto, o comitê, por meio da Deliberação CBHSF nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2016-2018, estabelecendo no PAP ações de financiamento da elaboração de PMSBs.

Nesse contexto, o CBHSF é responsável pela realização da elaboração do PMSB, que conta com o apoio técnico da Agência Peixe Vivo e o apoio institucional da Prefeitura Municipal de Serra da Saudade. A execução da elaboração do PMSB fica a cargo da empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA - EPP, vencedora do processo licitatório realizado pela Agência Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 023/2016), Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, firmando com a mesma o Contrato nº 13/2017 para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Felixlândia/MG, Piedade dos Gerais/MG, Piracema/MG, São José da Lapa/MG e **Serra da Saudade/MG**.

A elaboração do PMSB segue as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 e legislação correlata, bem como o Termo de Referência (TDR) do Ato Convocatório nº 23/2016, fundamentado no “Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” / Item 4 – Planejamento Participativo e o Plano de Saneamento (Ministério das Cidades / 2011); e no “Termo de referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico” da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2012). Além disso, a elaboração do plano conta com a participação da sociedade nas discussões sobre os problemas e soluções locais, relacionados aos quatro pilares do saneamento básico: (i) abastecimento de água; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem de águas pluviais.

Este documento corresponde ao Prognóstico, Programas, Projetos e Ações (Produto 3) do Plano Municipal de Saneamento Básico de Serra da Saudade, em conformidade com o Contrato nº. 013/2017 firmado entre a Agência Peixe Vivo e a empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA - EPP.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



# SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	28
2.	OBJETIVOS DO PRODUTO.....	32
3.	DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA.....	33
4.	PROJEÇÕES POPULACIONAIS .....	36
4.1.	DADOS CENSITÁRIOS DE SERRA DA SAUDADE .....	36
4.2.	MODELAGENS MATEMÁTICAS DE PROJEÇÃO .....	38
4.3.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE SERRA DA SAUDADE .....	40
4.3.1.	<i>Projeção da população total</i> .....	41
4.3.2.	<i>Projeção da população urbana</i> .....	44
4.3.3.	<i>Projeção da população rural</i> .....	46
4.3.4.	<i>Quadro final da projeção</i> .....	49
4.4.	PROJEÇÕES POPULACIONAIS EXISTENTES NO MUNICÍPIO .....	50
5.	CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS.....	51
5.1.	ANÁLISE CONCLUSIVA DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS .....	55
6.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	57
6.1.	METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	57
6.2.	DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	61
6.2.1.	<i>Projeção de demanda no cenário tendencial</i> .....	65
6.2.2.	<i>Projeção de demanda no cenário alternativo</i> .....	68
6.3.	IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS .....	71
6.4.	PREMISSAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	72
6.5.	OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	72
6.6.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	73
6.7.	HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	76
6.8.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	78
6.9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	82
7.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	83
7.1.	DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	83
7.1.1.	<i>Projeção de demandas nos cenários tendencial e alternativo - Área urbana</i> .....	83
7.1.2.	<i>Projeção de demandas nos cenários tendencial e alternativo - Área rural</i> .....	90
7.1.3.	<i>Cenário adotado</i> .....	91
7.2.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	91
7.3.	PREMISSAS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	92
7.4.	OBJETIVOS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	93



7.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	93
7.6.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	95
7.7.	INDICADORES DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	97
7.8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	101
<b>8.</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>102</b>
8.1.	DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	102
8.1.1.	<b>Projeção de Geração de RSU no Cenário 1 (Tendencial).....</b>	<b>102</b>
8.1.2.	<b>Resíduos da construção e demolição (RCD).....</b>	<b>106</b>
8.1.3.	<b>Resíduos de serviços de saúde (RSS).....</b>	<b>108</b>
8.1.4.	<b>Cenário adotado .....</b>	<b>109</b>
8.2.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 110	
8.3.	PREMISSAS PRECONIZADAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	112
8.4.	OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	112
8.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS113	
8.5.1.	<b>Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos.....</b>	<b>114</b>
8.5.2.	<b>Programa de adequação, operação e manutenção .....</b>	<b>115</b>
8.5.3.	<b>Programa de monitoramento, controle e fiscalização.....</b>	<b>117</b>
8.5.4.	<b>Programa de conscientização ambiental e capacitação .....</b>	<b>118</b>
8.5.5.	<b>Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica .....</b>	<b>119</b>
8.6.	HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREA DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	121
8.7.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS124	
8.8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS PROGNÓSTICAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	128
<b>9.</b>	<b>DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>	<b>129</b>
9.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....	131
9.2.	ASPECTOS TÉCNICOS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROGNÓSTICO .....	132
9.3.	CRITÉRIOS DE PROJETO.....	133
9.3.1.	<b>Aspectos Hidrológicos .....</b>	<b>133</b>
9.3.2.	<b>Metodologia de transformação chuva-vazão .....</b>	<b>151</b>
9.4.	PROGNÓSTICO E ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO PARA O MANEJO E GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	153
9.5.	IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 154	
9.6.	PREMISSAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	155
9.7.	OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	155



9.8.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	156
9.9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS .....	158
9.10.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 161	
9.11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 168	
<b>10.</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES INSTITUCIONAIS.....</b>	<b>169</b>
10.1.	OBJETIVOS INSTITUCIONAIS .....	169
10.2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	169
10.2.1.	<i>Programa de monitoramento, controle e fiscalização</i> .....	169
10.2.2.	<i>Programa de capacitação e educação ambiental</i> .....	170
10.2.3.	<i>Programa de comunicação das atividades de saneamento</i> .....	171
<b>11.</b>	<b>CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PLANO PLURIANUAL, LEI DE ORÇAMENTO ANUAL E OUTROS PLANOS .....</b>	<b>173</b>
11.2.	CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS COM OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RSU .....	174
<b>12.</b>	<b>CORRELAÇÃO DO PMSB COM PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E MUNICIPAIS .....</b>	<b>177</b>
12.2.	PROGRAMAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RSU.....	177
12.2.1.	<i>Programa pró-catador</i> .....	177
12.2.2.	<i>Bolsa reciclagem</i> .....	177
12.2.3.	<i>Programa Minas sem lixões</i> .....	177
<b>13.</b>	<b>PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES .....</b>	<b>180</b>
14.2.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	180
14.3.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	183
14.4.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	185
14.5.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	189
<b>15.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS) 191</b>	
16.2.	POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS .....	191
16.3.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES .....	192
16.4.	ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA.....	193
16.5.	MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	195

16.6.	METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	199
<b>16.6.1.</b>	<b>Metodologia de cálculo da taxa de coleta de lixo</b> .....	200
<b>16.6.2.</b>	<b>Formas de cobrança da taxa de coleta de lixo</b> .....	204
16.7.	DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA .....	204
16.8.	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA .....	205
<b>16.8.1.</b>	<b>Formas de separação</b> .....	205
<b>16.8.2.</b>	<b>Formas de execução da coleta seletiva</b> .....	206
<b>16.8.3.</b>	<b>Diretrizes para a escolha dos locais iniciais de implantação</b> .....	208
<b>16.8.4.</b>	<b>Planejamento e acompanhamento do programa</b> .....	209
16.9.	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DE LOGÍSTICA REVERSA .....	210
16.10.	DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO ...	210
<b>16.10.1.</b>	<b>Critérios de escolha da área para localização do aterro dos resíduos inertes gerados</b>	212
<b>16.10.2.</b>	<b>Estudo de viabilidade de implantação de usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição</b> .....	214
16.11.	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	216
16.12.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	218
16.13.	MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO, NO ÂMBITO LOCAL, DA IMPLEMENTAÇÃO E A OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA. ....	222
16.14.	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RSU. ....	224
<b>16.14.1.</b>	<b>Responsabilidades dos cidadãos</b> .....	224
<b>16.14.2.</b>	<b>Responsabilidades do poder público</b> .....	226
<b>16.14.3.</b>	<b>Responsabilidades do setor privado</b> .....	228
<b>17.</b>	<b>PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES</b> .....	<b>231</b>
<b>18.2.1.</b>	<b>Programas de abastecimento de água</b> .....	231
<b>18.2.2.</b>	<b>Programas de esgotamento sanitário</b> .....	245
<b>18.2.3.</b>	<b>Programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</b> .....	256
<b>18.2.4.</b>	<b>Programas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas</b> .....	293
<b>18.2.5.</b>	<b>Programas institucionais</b> .....	305
<b>19.</b>	<b>RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DO SANEAMENTO</b> .....	<b>314</b>
<b>20.</b>	<b>ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.</b>	<b>321</b>

22.2.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	323
22.3.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	323
22.4.	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	324
22.5.	DRENAGEM.....	325
<b>23.</b>	<b>COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>328</b>
<b>24.</b>	<b>ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .</b>	<b>330</b>
26.2.	ADMINISTRAÇÃO DIRETA .....	330
26.3.	ADMINISTRAÇÃO INDIRETA .....	331
26.4.	CONSÓRCIOS MUNICIPAIS .....	332
26.5.	PARTICIPAÇÃO PRIVADA.....	333
<b>26.5.1.</b>	<b>Contratos de concessão plena.....</b>	<b>333</b>
<b>26.5.2.</b>	<b>Contratos de participação público-privada - PPP .....</b>	<b>334</b>
<b>27.</b>	<b>POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>336</b>
28.2.	COBRANÇA PELOS SERVIÇOS.....	336
<b>29.</b>	<b>PROMOÇÃO DO DIREITO À CIDADE.....</b>	<b>340</b>
<b>30.</b>	<b>DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>342</b>
<b>31.</b>	<b>DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB.....</b>	<b>344</b>
<b>32.</b>	<b>FONTES DE FINANCIAMENTO.....</b>	<b>348</b>
36.2.	PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO .....	350
<b>37.</b>	<b>PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>358</b>
<b>38.</b>	<b>EVENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO .....</b>	<b>359</b>
40.2.	REUNIÃO PARA APRESENTAÇÃO DA VERSÃO PRELIMINAR DO PROGNÓSTICO – P3.....	359
40.3.	MANIFESTAÇÕES DO GRUPO DE TRABALHO .....	361
40.4.	AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APROVAÇÃO DO PROGNÓSTICO .....	361
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>367</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>375</b>
	ANEXO A: LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO .....	375
	ANEXO B: ATA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO	376
	ANEXO C: ATA DE REUNIÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APROVAÇÃO DO PRODUTO 3 .....	377
	ANEXO D: LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APROVAÇÃO DO PRODUTO 3.....	378



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada.....	35
Figura 2: Projeção da População Total do Município .....	44
Figura 3: Projeção da População Urbana do Município .....	46
Figura 4: Projeção da População Rural da Sede do Município .....	48
Figura 5: Incertezas atribuídas aos cenários.....	62
Figura 6: Projeção populacional e geração total do cenário tendencial.....	104
Figura 7: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo .....	106
Figura 8: Projeção populacional e geração de RCD no cenário alternativo.....	108
Figura 9: Projeção populacional e geração de RSS no cenário alternativo .....	109
Figura 10: Hierarquização das Áreas Prioritárias – Resíduos Sólidos.....	123
Figura 11: Precipitação x Duração x Frequência para Serra da Saudade .....	149
Figura 12: Intensidade x Duração x Frequência para Serra da Saudade .....	150
Figura 13: Integração PPA, LDO e LOA.....	173
Figura 14: Pátio de Compostagem.....	194
Figura 15: Modelo de Composteira Doméstica .....	195
Figura 16: Formas de separação de RSU.....	205
Figura 17: Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos.....	217
Figura 18: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos ....	230
Figura 19: Principais Métodos de Valoração Econômica .....	326
Figura 20: Fluxograma para a avaliação de metas. ....	346
Figura 21: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3 .....	360
Figura 22: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3 .....	361
Figura 23: Cartaz de divulgação da audiência .....	362
Figura 24: Cartaz fixado na Câmara .....	363
Figura 25: Convite de divulgação da Audiência .....	364
Figura 26: Explicação sobre a importância do Plano .....	365
Figura 27: Apresentação do Produto 3 .....	366
Figura 28: Audiência do Produto 3.....	366





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População residente em Serra da Saudade segundo situação total, Urbana e Rural, 1991, 2000 e 2010.....	37
Tabela 2: Taxas de crescimento geométrico da população – Serra da Saudade (% ao ano) .....	37
Tabela 3: Grau de urbanização (1991 – 2010).....	38
Tabela 4: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População total do município .....	42
Tabela 5: Projeção da população total do município .....	42
Tabela 6: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População urbana	44
Tabela 7: Projeção da população urbana.....	45
Tabela 8: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População rural....	47
Tabela 9: Projeção da população rural .....	47
Tabela 10: População urbana para o PMSB – 2020 a 2039 .....	49
Tabela 11: População para o PMSB – 2020 a 2039 .....	49
Tabela 12: Matriz de interação das variáveis de interesse para os serviços de saneamento	53
Tabela 13: Demanda pelos serviços de abastecimento de água na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário tendencial.....	66
Tabela 14: Demanda pelos serviços de abastecimento de água (captação, produção e reservação) na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário tendencial.....	67
Tabela 15: Demanda pelos serviços de abastecimento de água na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário alternativo .....	69
Tabela 16: Demanda pelos serviços de abastecimento de água (captação, produção e reservação) na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário alternativo.....	70
Tabela 17: Categorias de hierarquização de áreas – Abastecimento de água.....	77
Tabela 18: Hierarquização das áreas – Abastecimento de água .....	77
Tabela 19: Indicadores dos serviços de abastecimento de água .....	79
Tabela 20: Cenário 1 (Tendencial) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana .....	87
Tabela 21: Cenário 2 (Alternativo) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana .....	89
Tabela 22: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário .....	99
Tabela 23: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – Cenário tendencial .....	103



Tabela 24: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – Cenário alternativo .....	105
Tabela 25: Projeção da geração de RCD – Cenário alternativo .....	107
Tabela 26: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo .....	108
Tabela 27: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. ....	125
Tabela 28: Técnicas modernas compensatórias .....	132
Tabela 29: Categorias de hierarquização de áreas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais .....	160
Tabela 30: Hierarquização das áreas – Drenagem urbana .....	160
Tabela 31: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais .....	162
Tabela 32: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA e a LOA .....	175
Tabela 33: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA e a LOA .....	175
Tabela 34: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA e a LOA .....	176
Tabela 35: Geração de RCD em Serra da Saudade .....	215
Tabela 36: Programa da Ação AA1.7.....	238
Tabela 37: Programa da Ação AA2.1.....	239
Tabela 38: Programa da Ação AA3.3.....	243
Tabela 39: Programa da Ação ES1.1.....	245
Tabela 40: Programa da Ação ES3.1.....	253
Tabela 40: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água.....	315
Tabela 41: Resumo dos investimentos em serviços de esgotamento sanitário .....	316
Tabela 42: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	317
Tabela 43: Resumo dos investimentos em serviços de drenagem e manejo de águas pluviais .....	319
Tabela 44: Metas para os Objetivos de Abastecimento de água.....	323
Tabela 45: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário .....	324
Tabela 46: Metas para os Objetivos Resíduos Sólidos .....	325
Tabela 47: Metas para os Objetivos de Drenagem .....	327



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais características do Cenário Tendencial .....	63
Quadro 2: Principais características do Cenário Alternativo.....	64
Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População Rural e Proteção dos Recursos Hídricos.....	74
Quadro 4: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água .....	75
Quadro 5: Ações e metas para o Programa AA3 - Qualidade do SAA .....	75
Quadro 6: Principais deficiências encontradas.....	92
Quadro 7: Ações e metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário da Sede .....	94
Quadro 8: Ações e metas para o Programa EE2 – Manutenção e Operação do SES.....	95
Quadro 9: Ações e metas para o Programa EE3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário .....	95
Quadro 10: Análise de hierarquização de áreas para o município de Serra da Saudade.....	97
Quadro 11: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos.....	115
Quadro 12: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção.....	116
Quadro 13: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização .....	118
Quadro 14: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação .....	119
Quadro 15: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica.....	120
Quadro 16: Análise de hierarquização de áreas para o município de Serra da Saudade... ..	122
Quadro 17: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Serra da Saudade.....	135
Quadro 18: Parâmetros dos Períodos de Retorno .....	153
Quadro 19: Ações e metas para o Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem.....	157
Quadro 20: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção .....	157
Quadro 21: Ações e metas para o Programa AP3 - Controle e Fiscalização .....	158
Quadro 22: Ações e prazos do Programa IN1 - Monitoramento, Controle e Fiscalização ..	170
Quadro 23: Ações e prazos do Programa IN2 - Capacitação e Educação Ambiental .....	171



Quadro 24: Ações e prazos do Programa IN3 - Comunicação das Atividades de Saneamento .....	172
Quadro 25: Priorização dos Programas de Sistema de Abastecimento de Água .....	181
Quadro 26: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário.....	184
Quadro 27: Priorização dos Programas de Limpeza Urbana e Manejo de RSU.....	186
Quadro 28: Priorização dos Programas de Drenagem.....	190
Quadro 29: Programa da Ação AA1.1.....	232
Quadro 30: Programa da ação AA1.2.....	233
Quadro 31: Programa da Ação AA1.3.....	234
Quadro 32: Programa da Ação AA1.4.....	235
Quadro 33: Programa da Ação AA1.5.....	236
Quadro 34: Programa da Ação AA1.6.....	237
Quadro 35: Programa da Ação AA2.2.....	240
Quadro 36: Programa da Ação AA3.1.....	241
Quadro 37: Programa da Ação AA3.2.....	242
Quadro 38: Programa da Ação AA3.4.....	244
Quadro 39: Programa da Ação ES1.2.....	246
Quadro 40: Programa da ação ES1.3.....	247
Quadro 41: Programa da Ação ES1.4.....	248
Quadro 42: Programa da Ação ES1.5.....	249
Quadro 43: Programa da Ação ES1.6.....	250
Quadro 44: Programa da Ação ES2.1.....	251
Quadro 45: Programa da Ação ES2.2.....	252
Quadro 46: Programa da Ação ES3.2.....	254
Quadro 47: Programa da Ação ES3.3.....	255
Quadro 48: Programa da Ação RS1.1 .....	256
Quadro 49: Programa da Ação RS1.2 .....	258
Quadro 50: Programa da Ação RS1.3 .....	259
Quadro 51: Programa da Ação RS1.4 .....	260
Quadro 52: Programa da Ação RS1.5 .....	262
Quadro 53: Programa da Ação RS1.6 .....	263
Quadro 54: Programa da Ação RS1.7 .....	264
Quadro 55: Programa da Ação RS1.8 .....	265
Quadro 56: Programa da Ação RS1.9 .....	266
Quadro 57: Programa da Ação RS2.1 .....	267
Quadro 58: Programa da Ação RS2.2 .....	268

XX

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 59: Programa da Ação RS2.3 .....	269
Quadro 60: Programa da Ação RS2.4 .....	270
Quadro 61: Programa da Ação RS2.5 .....	271
Quadro 62: Programa da Ação RS2.6 .....	272
Quadro 63: Programa da Ação RS2.7 .....	273
Quadro 64: Programa da Ação RS3.1 .....	274
Quadro 65: Programa da Ação RS3.2 .....	275
Quadro 66: Programa da Ação RS3.3 .....	276
Quadro 67: Programa da Ação RS4.1 .....	277
Quadro 68: Programa da Ação RS4.2 .....	278
Quadro 69: Programa da Ação RS4.3 .....	279
Quadro 70: Programa da Ação RS4.4 .....	280
Quadro 71: Programa da Ação RS4.5 .....	281
Quadro 72: Programa da Ação RS4.6 .....	282
Quadro 73: Programa da Ação RS4.7 .....	283
Quadro 74: Programa da Ação RS5.1 .....	284
Quadro 75: Programa da Ação RS5.2 .....	285
Quadro 76: Programa da Ação RS5.3 .....	286
Quadro 77: Programa da Ação RS5.4 .....	287
Quadro 78: Programa da Ação RS5.5 .....	288
Quadro 79: Programa da Ação RS5.6 .....	289
Quadro 80: Programa da Ação RS5.7 .....	290
Quadro 81: Programa da Ação RS5.8 .....	291
Quadro 82: Programa da Ação RS5.9 .....	292
Quadro 83: Programa da Ação AP1.1.....	293
Quadro 84: Programa da Ação AP1.2.....	294
Quadro 85: Programa da Ação AP1.3.....	295
Quadro 86: Programa da Ação AP1.4.....	296
Quadro 87: Programa da Ação AP1.5.....	297
Quadro 88: Programa da Ação AP2.1.....	298
Quadro 89: Programa da Ação AP2.2.....	299
Quadro 90: Programa da Ação AP2.3.....	300
Quadro 91: Programa da Ação AP2.4.....	301
Quadro 92: Programa da Ação AP2.5.....	302
Quadro 93: Programa da Ação AP3.1.....	303
Quadro 94: Programa da Ação AP3.2.....	304



Quadro 95: Programa da Ação IN1.1 .....	305
Quadro 96: Programa da Ação IN1.2.....	306
Quadro 97: Programa da Ação IN1.3.....	307
Quadro 98: Programa da Ação IN1.4.....	308
Quadro 99: Programa da Ação IN2.1 .....	309
Quadro 100: Programa da Ação IN2.2.....	310
Quadro 101: Programa da Ação IN2.3.....	311
Quadro 102: Programa da Ação IN3.1 .....	312
Quadro 103: Programa da Ação IN3.2.....	313
Quadro 104: Fontes para obtenção de recursos .....	349

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABRECON** – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição

**Agência Peixe Vivo** – Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

**ANA** – Agência Nacional de Águas

**ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**ARMBH** – Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

**ARMVA** – Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço

**ARSAE** – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

**ATO** – Arranjo Territorial Ótimo

**ATT** – Área Pública de Transbordo e Triagem

**BDMG** – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

**BID** – Banco Interamericano de Desenvolvimento

**BIRD** – Banco Mundial

**BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

**BNH** – Banco Nacional da Habitação

**CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica

**CBHSF** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

**CCRs** – Câmaras Consultivas Regionais

**CEF** – Caixa Econômica Federal

**CESBs** – Companhias Estaduais de Saneamento Básico

**CEMIG** – Companhia Energética de Minas Gerais

**CEMPRE** – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**CERH** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

**CF** – Constituição Federal

**CNRH** – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

**CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

**COFIEIX** – Comissão de Financiamentos Externos

**COHAB** – Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental

**COPASA** – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

**COMSAB** – Conselho Municipal de Saneamento Básico

**CTs** – Câmaras Técnicas

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**EPIs** – Equipamentos de Proteção Individuais

**ETA** – Estação de Tratamento de Água

**ETE** – Estação de Tratamento de Esgotos

**FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente

**FGTS** – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

**FHIDRO** – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

**FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde

**GT – PMSB** – Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico

**IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

**IBAMA** – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDF** – Intensidade, Duração, Frequência

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano

**IGAM** – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

**INMETRO** – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

**IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano

**LOA** – Lei Orçamentária Anual

**LDO** – Lei de Diretrizes Orçamentárias

**LRF** – Lei de Responsabilidade Fiscal

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**NBR** – Norma Brasileira

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**OGU** – Orçamento Geral da União

**ONGs** – Organizações Não Governamentais

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**OSCIP** – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

**PAC** – Programa de Aceleração do Crescimento

**PAP** – Plano de Aplicação Plurianual

**PDDU** – Plano Diretor de Drenagem Urbana

**PEVs** – Pontos de Entrega Voluntária

**PERS** – Política Estadual de Resíduos Sólidos

**PGRCD** – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção e Demolição

**PGRS** – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

**PGIRS** – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

**PGRSS** – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

**PLANASA** – Plano Nacional de Saneamento

**PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico

**PRODES** – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

**PROSAB** – Programa de Pesquisas de Saneamento Básico

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PPA** – Plano Plurianual

**PPP** – Parceria Público-Privada

**PPPs** – Parcerias Público Privadas

**PSF** – Programa Saúde da Família

**PRHBSF** – Panorama de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

**RCC** – Resíduos da Construção Civil

**RCD** – Resíduos da Construção Civil e Demolição

**RSD** – Resíduos Sólidos Domiciliares

**RSS** – Resíduos de Serviços de Saúde

**SAA** – Sistema de Abastecimento de Água

**SECIR** – Secretaria de Cidades e Integração Regional

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário

**SECIR** – Secretaria de Cidades e de Integração Regional

**SNIS** – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

**SINGREH** – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

**SINISA** – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico

**SISEMA** – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**SISNAMA** – Sistema Nacional do Meio Ambiente

**NSNA** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

**STF** – Supremo Tribunal Federal

**SUPRAM** – Superintendência Regional de Meio Ambiente

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**TCL** – Taxa de Coleta de Lixo

**TDR** – Termo de Referência

**UF** – Unidade Federativa

**UPGRH** – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

**UTC** – Unidade de Triagem e Compostagem

**UTR** – Unidade de Tratamento de Resíduos

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e seu Decreto Regulamentador nº 7.217, de 21 de junho de 2010, estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Um dos princípios fundamentais desse arcabouço legal é a universalização dos serviços de saneamento básico, entendendo saneamento básico como o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

A **Política de Saneamento Básico** deve ordenar os serviços públicos de saneamento considerando as funções de gestão para a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, o **controle social**, e o sistema de informações, conforme o Decreto Federal nº 7.217/2010:

*Art. 23 do Decreto nº 7.217/2010:*

*O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*

*I - elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas de vários segmentos da sociedade (conforme previsto no art. 2º, inciso II, da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001) e da **ampla participação da população**;*

Nesse sentido, é recomendado que o município que não tenha instituído sua respectiva Política Municipal de Saneamento Básico a elabore concomitantemente ao processo de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumento da Política de Saneamento Básico do município.

A elaboração do PMSB foi definida na Lei e Decreto supramencionado como obrigatoriedade dos titulares dos serviços (municípios), devendo ele ser utilizado nas decisões sobre a forma como o serviço será prestado, orientando a prestação do serviço e, por fim, condicionando a ação das entidades reguladoras e fiscalizadoras voltadas ao cumprimento de suas diretrizes.

Considerado um instrumento de planejamento que auxilia o município a identificar os carências do setor, a buscar melhorias na prestação dos serviços, a estudar alternativas de solução, bem como estabelecer objetivos e investimentos necessários

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



aos serviços de saneamento, o PMSB é, acima de tudo, um plano de metas, as quais, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, a uma condição pretendida ou próxima dela.

Sendo um objeto de planejamento, o PMSB de Serra da Saudade deve estar em consonância com os Planos Diretores, objetivos e diretrizes dos Planos Plurianuais (PPA), Planos de Recursos Hídricos, Planos de Resíduos Sólidos, legislação ambiental, legislação de saúde e educação e deve ser compatível e integrado com todas as demais políticas públicas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para um horizonte de 20 anos. Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento.

Este documento servirá como premissa para a gestão municipal no estabelecimento de diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e sustentabilidade; instrumentos e mecanismos para a implantação de ações articuladas e eficazes; definição de metas e programas para melhoria da qualidade de vida, meio ambiente e saúde pública.

A elaboração do PMSB possibilita a criação de mecanismos de infraestrutura e gestão pública baseados nos quatro pilares do saneamento básico, de acordo com os princípios fundamentais elencados pela Lei nº 11.445/2007 e leis complementares. São objetivos do PMSB:

- ✓ dotar os municípios com um **instrumento indispensável para solicitação de verbas federais para implantação das obras e benfeitorias relacionadas nos respectivos PMSBs;**
- ✓ **garantir a universalização do abastecimento de água potável,** em quantidade e qualidade adequadas;
- ✓ **possibilitar a coleta, tratamento e destinação final adequados dos efluentes domésticos,** de forma a minimizar as cargas de poluição lançadas nos cursos de água;

- ✓ **possibilita a coleta, manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos**, de maneira a minimizar os impactos da poluição difusa;
- ✓ **possibilita o adequado manejo das águas pluviais**, de forma a evitar-se episódios de inundações que causam mortes e prejuízos; e
- ✓ garantir o envolvimento e **participação da sociedade** na elaboração e tomada de decisões.

Durante seu processo de construção deve ser assegurada a efetiva participação da população em todas as fases da elaboração do PMSB, prevendo o envolvimento da sociedade, inclusive durante a aprovação, execução, avaliação e revisão – a cada quatro anos – do PMSB. Um conceito da Lei nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental define que a participação social edifica valores, habilidades, atitudes, conhecimentos e competências, fatores determinantes e essenciais para um trabalho de qualidade.

Portanto, objetiva-se com a elaboração do PMSB:

- a) tornar política pública para a efetivação do saneamento básico;
- b) assegurar melhorias na qualidade de vida e saúde da população urbana e rural;
- c) conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais;
- d) contribuir para que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental;
- e) envolver a população na discussão das potencialidades dos problemas de salubridade e saneamento ambiental e suas implicações;
- f) estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- g) utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, na implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- h) definir ações, metas, programas, projetos a serem implantados pela administração municipal como ferramenta de auxílio na gestão;

- i) sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento ambiental, seus benefícios e vantagens; e
- j) estabelecer parceria entre a sociedade e a administração pública para continuidade na coleta de informações e construção eficaz contínua.

É dentro desse cenário de visão abrangente e sistêmica que são desenvolvidas todas as etapas do presente PMSB, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção deste importante instrumento de planejamento e gestão.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 2. OBJETIVOS DO PRODUTO

O Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações tem como propósito a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB do município de Serra da Saudade, com base nas carências atuais e demandas futuras dos serviços de saneamento nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento, são apresentadas, neste documento, proposições e diretrizes de intervenção representadas por Programas, Projetos e Ações, que deverão ser adotados ao longo do horizonte de 20 anos do Plano, visando à melhoria das condições de salubridade ambiental da população urbana e rural do município, à promoção de saúde pública e à proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### 3. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA

Foram adotadas como diretrizes gerais para elaboração deste Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Serra da Saudade, os preceitos da Lei nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento, considerada o marco legal do saneamento básico no Brasil, além do conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Foram consideradas, ainda, as diretrizes e definições previstas em outros instrumentos legais referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento, de recursos hídricos e relacionados ao meio ambiente, assim como no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 23/2016, notadamente em relação aos seguintes aspectos:

- ✓ a área de abrangência do PMSB englobando todo o território do município, contemplando localidades adensadas e dispersas, incluindo as áreas rurais;
- ✓ a integração do PMSB com as políticas públicas e planos existentes no município, assim como com as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- ✓ o PMSB como instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;
- ✓ o PMSB como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- ✓ o PMSB desenvolvido para um horizonte temporal de vinte anos, devendo ser revisado e atualizado, no mínimo, a cada quatro anos;
- ✓ o PMSB contemplando a previsão de ações de educação sanitária e ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população de forma permanente e sistematizada;
- ✓ a participação e controle social de forma assegurada na formulação e avaliação do PMSB;
- ✓ a disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural); e

- ✓ a ampla divulgação das propostas previstas neste prognóstico, inclusive com realização de Audiência Pública.

O diagnóstico dos serviços de saneamento básico para o município de Serra da Saudade – Produto 2, teve como objetivo servir de base orientadora para este prognóstico, etapa em que são elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento, buscando, num horizonte temporal, a universalização dos serviços.

A partir dos dados coletados no diagnóstico, apresenta-se, neste documento, uma análise prospectiva estratégica aborda as carências identificadas, definindo a projeção populacional, as expectativas futuras e a relação entre causas e efeitos. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

Para definição das áreas de intervenção prioritária, as áreas urbanas e rurais do município foram hierarquizadas por meio de critérios preponderantes, de acordo com a realidade local, com abordagem para cada setor do saneamento.

Assim, com base no diagnóstico, nas discussões com os diversos segmentos da sociedade, com o Grupo de Trabalho do PMSB e nas análises obtidas por meio da aplicação de questionários, em reuniões e visitas técnicas no município de Serra da Saudade, pôde-se elencar os cenários hoje comuns à realidade da população e com isto definir as propostas de ações e projetos que visam à melhoria dos serviços ligados ao saneamento básico.

Também foram propostos indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local.

A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas do Produto 3.

Apoio Institucional



Apoio Técnico

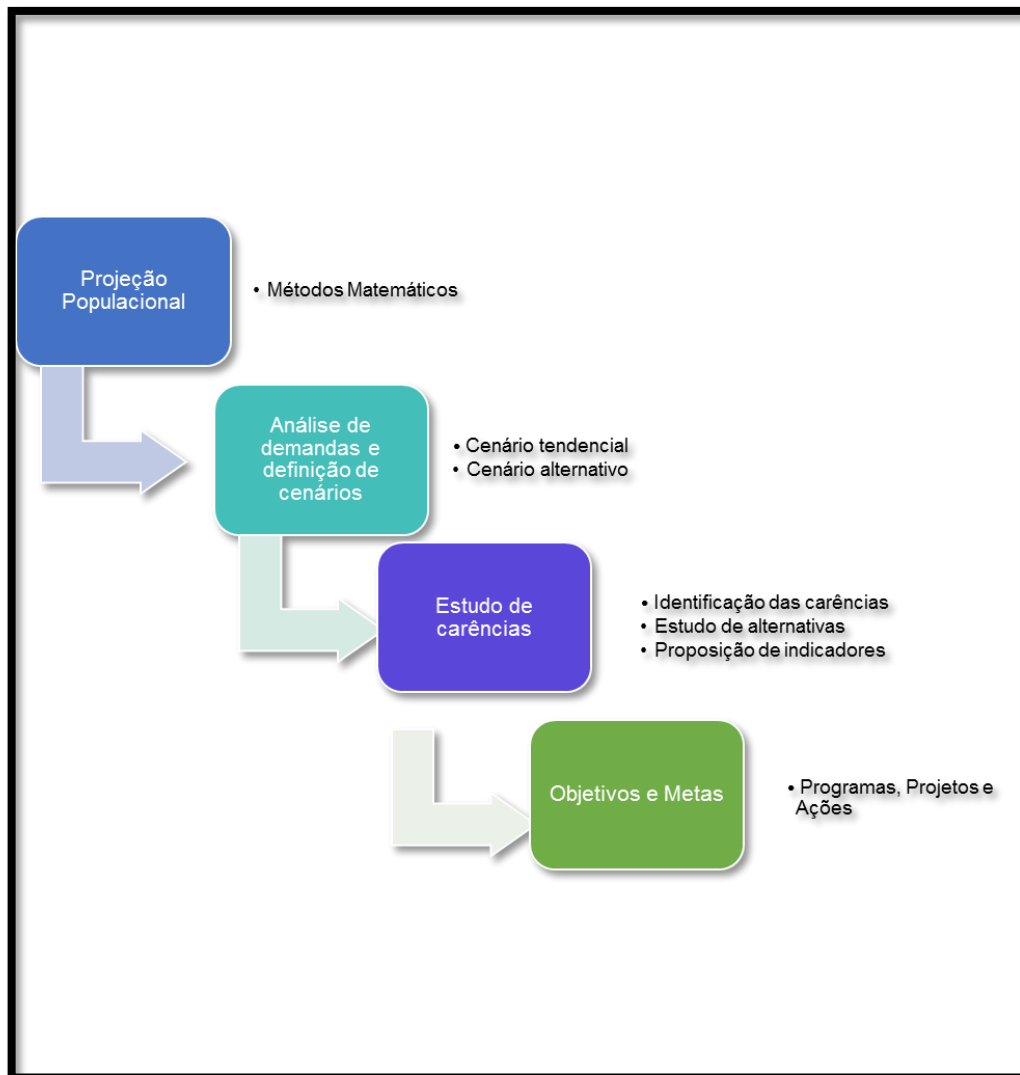


Execução



Realização





**Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## 4. PROJEÇÕES POPULACIONAIS

A avaliação das demandas atuais e futuras dos serviços de saneamento deve ser realizada a partir do conhecimento das estruturas existentes e do estudo das projeções populacionais, com vistas à proposição dos programas, projetos e ações para o alcance dos objetivos e metas do PMSB.

Em Serra da Saudade não ocorrem flutuações de população, que possam causar alterações nos cenários de projeção no âmbito do prognóstico. Essa situação não foi verificada durante o diagnóstico, nem registrada pela Prefeitura Municipal de Serra da Saudade.

Inicialmente, realizaram-se as estimativas de projeção populacional para o horizonte de 20 anos, ou seja, de 2020 a 2039 e, em seguida, foram realizados os cálculos das demandas nos quatro setores do saneamento, apresentados nos itens a seguir.

Os estudos de projeção da população têm como objetivo estabelecer a evolução da população de Serra da Saudade no horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (20 anos), definido pela Lei nº 11.445/2007 e corroborado pelo Termo de Referência para elaboração dos PMSB, do Comitê de Bacia Hidrográfica do São Francisco (CBHSF).

Como instrumento de planejamento, essas projeções possibilitarão realizar estudos de cenários prospectivos da demanda pelos serviços públicos de saneamento básico, verificar a capacidade de atendimento das unidades dos sistemas no presente e calcular a projeção das necessidades de investimentos para garantir a universalização do acesso.

### 4.1. Dados censitários de Serra da Saudade

Segundo os dados dos censos demográficos disponíveis para os anos de 1991, 2000 e 2010, realizados pelo IBGE, a população do município de Serra da Saudade, nestes períodos era conforme o apresentado na Tabela 1. Ressalta-se que, conforme apresentado no Diagnóstico, o município possui apenas o distrito sede, sendo os demais locais considerados pelo IBGE como zona rural sem aglomerações

**Tabela 1: População residente em Serra da Saudade segundo situação total, Urbana e Rural, 1991, 2000 e 2010.**

Localidades	2010			2000			1991		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Serra da Saudade (município)	815	527	288	873	533	340	867	529	338

Fonte: Fundação IBGE; CENSOS DEMOGRÁFICOS.

As taxas médias de crescimento da população urbana, calculadas pelo método geométrico, para os períodos intercensitários possíveis são mostradas na Tabela 2.

**Tabela 2: Taxas de crescimento geométrico da população – Serra da Saudade (% ao ano)**

LOCALIDADE	PERÍODO		
	1991/2000	2000/2010	1991/2010
Serra da Saudade (município)	0,27	-0,69	-0,23
Serra da Saudade - Urbana	1,19	-0,11	0,50
Serra da Saudade – Rural	0,07	-1,66	-0,84

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1. (O município possui apenas o distrito sede)

Verifica-se, na Tabela 2, que a população do município e urbana apresentaram baixo crescimento para os padrões atuais, desde 1991, com taxa nesse período de 0,50% ao ano. Comparando com o comportamento da população do Estado de Minas Gerais, verifica-se que a população urbana de Serra da Saudade cresce a taxas menores. Enquanto a população urbana do Estado cresceu na última década 1,31% ao ano<sup>1</sup>, a população urbana de Serra da Saudade decresceu 0,11% ao ano, apresentando movimento contrário ao verificado em todo o Estado.

<sup>1</sup>Dados de população urbana de Minas Gerais dos CENSOS IBGE 2010 (Tabela 2.1.17 - População residente, total, urbana total e urbana na sede municipal, em números absolutos e relativos, com indicação da área total e densidade demográfica, segundo os municípios - Minas Gerais – 2010) e 2000 (Tabela 3.1.3.17 - População residente, por situação do domicílio e sexo, segundo as Mesorregiões, as Microrregiões, os Municípios, os Distritos, os Subdistritos e os Bairros - Minas Gerais)

Com relação à população total, enquanto a população do Estado de Minas Gerais cresceu na última década 0,97% ao ano, a de Serra da Saudade decresceu 0,69% ao ano, conforme dados da Tabela 2.

Quanto à população rural do município, as taxas observadas são negativas em todos os períodos, refletindo o fenômeno do êxodo rural que, com raras exceções, está fortemente presente na demografia brasileira. Em 1991 a população rural representava 43,78% da população total, sendo que em 2010 essa participação caiu para 35,34%. Com isso, o grau de urbanização em Serra da Saudade atingiu 64,66% da população total, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3: Grau de urbanização (1991 – 2010)**

Ano	Grau de Urbanização
1991	56,22%
2000	61,05%
2010	64,66%

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1.

#### 4.2. Modelagens matemáticas de projeção

Estudos de projeção da população são realizados utilizando equações matemáticas como ferramentas, considerando os seguintes métodos propostos por Heller e Pádua (2006).

- Projeção Aritmética

- Coeficiente:  $K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$

- Equação da projeção:  $P_t = P_0 + K_a(t - t_0)$

A projeção aritmética tem como pressuposto metodológico, conforme Tsutiya (2006), uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem a partir de dados conhecidos, como o último censo disponível. Admite que a população tenha variação linear com o tempo, sendo um método utilizado para projeção em estimativas de menor prazo.

- Projeção Geométrica

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- Coeficiente:
- Equação da projeção:  $P_t = P_0 \cdot e^{K_g(t - t_0)}$

A projeção geométrica tem como pressuposto metodológico, conforme Tsutiya (2006), a igualdade entre as porcentagens de aumento da população em períodos de tempo iguais.

- Taxa Decrescente de Crescimento

- Coeficiente: 
$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$
- Coeficiente: 
$$K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2) / (P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$$
- Equação da projeção:  $P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$

O método de projeção pela taxa decrescente de crescimento tem como pressuposto metodológico a admissão de que, à medida que a cidade cresce a taxa de crescimento populacional torna-se menor. A população tende de maneira assintótica<sup>2</sup> a uma “população de saturação” e há necessidade de que os pontos sejam igualmente espaçados, e os valores de população sucessivamente menores entre si ( $P_0 < P_1 < P_2$ ), além da necessidade de atendimento a um critério matemático em que  $P_0 P_2 < P_1^2$  (HELLER e PÁDUA, 2006).

- Crescimento Logístico

- Coeficiente: 
$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$
- Coeficiente: 
$$K_l = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[ \frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$$
- Coeficiente: 
$$C = \frac{P_s - P_0}{P_0}$$

<sup>2</sup> Maneira assintótica refere-se ao número de habitantes tende a chegar ao nível de saturação a medida que a cidade cresce.

$$P_t = \frac{P_s}{1 + C \cdot e^{Kt \cdot (t - t_0)}}$$

- Equação da projeção:

O método de projeção pela análise do crescimento logístico baseia-se no fato de que a dinâmica populacional de crescimento obedece a uma relação matemática do tipo de curva em forma de “S” (também chamada de curva logística), no qual a população cresce assintoticamente em função do tempo para um valor de saturação, tendo como pressuposto metodológico a admissão de que à medida que a cidade cresce a taxa de crescimento populacional torna-se menor. A população tende de maneira assintótica a uma “população de saturação”. Há necessidade de que os pontos sejam igualmente espaçados, e os valores de população sucessivamente menores entre si ( $P_0 < P_1 < P_2$ ), além da necessidade de atendimento a um critério matemático em que  $P_0P_2 < P_1^2$  (HELLER e PÁDUA, 2006).

As variáveis utilizadas nos modelos matemáticos podem ser descritas como:

- $K_a$ : taxa de crescimento para o método de projeção aritmética (hab./ano).
- $P_0$ : população no ano  $t_0$  da série de dados censitários disponíveis (hab.).
- $P_1$ : população no ano  $t_1$  da série de dados censitários disponíveis (hab.).
- $P_2$ : população no ano  $t_2$  da série de dados censitários disponíveis (hab.).
- $t_0$ ;  $t_1$ ;  $t_2$ : anos censitários utilizados nos estudos de projeção.
- $P_t$ : população estimada no ano “t” qualquer (hab.).
- $K_g$ : taxa de crescimento para o método de projeção geométrica (%).
- $P_s$ : população de saturação (hab.).
- $K_d$ ;  $K_1$ ;  $C$ ;  $K_t$ : coeficientes dos modelos matemáticos de projeção.

#### 4.3. Projeção da população de Serra da Saudade

Levando em consideração que o grau de urbanização de Serra da Saudade vem aumentando em relação às últimas décadas, será realizada a projeção da população total e da população urbana do município utilizando as equações de projeção apresentadas.



A população rural será aquela resultante da diferença entre a população total projetada e a população urbana projetada, verificando-se se existe compatibilidade com as taxas de crescimento apuradas nos censos anteriores e também com o grau de urbanização.

A fim de possibilitar a verificação da utilização dos métodos de projeção da curva logística e da taxa decrescente, que exigem valores de entrada equidistantes no tempo, as parcelas da população total e urbana de 1991 foram recalculadas para 1990, utilizando-se, para tanto, a taxa de crescimento geométrica correspondente ao período 1991/2000. Nos itens seguintes são apresentadas as projeções para as populações total e urbana do município.

Tendo em vista a dificuldade em se avaliar o número de habitantes que ocupam as residências em períodos especiais, as análises deste estudo foram elaboradas apenas para as populações fixas locais, não sendo considerada a população flutuante<sup>3</sup>, que possa contribuir para o aumento da demanda pelos serviços de saneamento. A prefeitura não realiza um controle ou monitoramento para coleta destes dados. Nesse sentido, para as próximas revisões do plano, recomenda-se que a Prefeitura de Serra da Saudade realize esse monitoramento, a fim de verificar se há um incremento considerável da população em períodos especiais, e assim, o cálculo das demandas passem a considerar esse incremento.

#### **4.3.1. Projeção da população total**

A Tabela 4 apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 1991, 2000 e 2010, descritos na Tabela 1.

---

<sup>3</sup> População flutuante é aquela população característica que comparece em finais de semana, festas religiosas, carnaval, férias, feriados prolongados e outros.

**Tabela 4: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População total do município**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	1990	867				
P <sub>1</sub>	2000	873	Não se aplica	Ka = -6	Kg = -0,006875	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2010	815				

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PROBRAS.

Para o município de Serra da Saudade os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de aplicação destes métodos. O método que se aplica, então, é o método de crescimento geométrico e que terá os resultados apresentados no item com o quadro final da projeção.

As populações resultantes da aplicação dos métodos de projeção são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5: Projeção da população total do município**

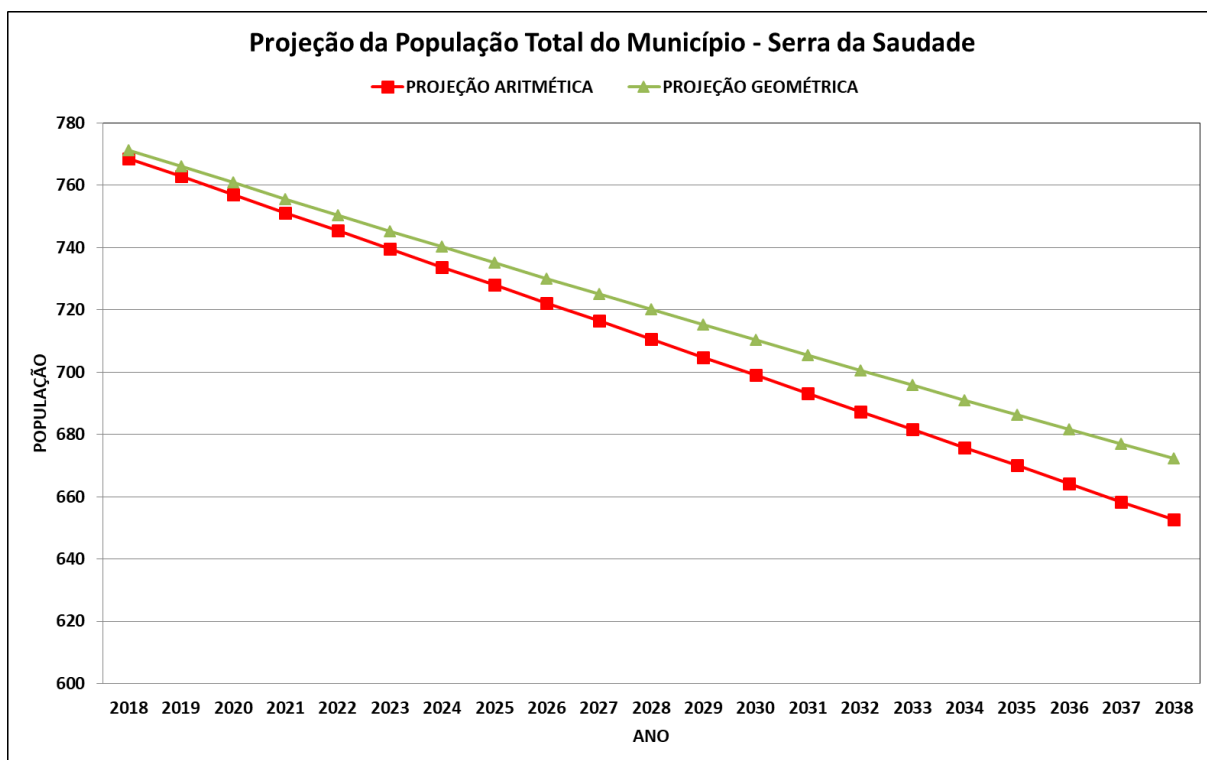
Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	867		
P1	2000	873		
P2	2010	815		
-	2018		769	771
	2019		763	766
	2020		757	761
	2021		751	756
	2022		745	750
-	2023		740	745
	2024		734	740
	2025		728	735
	2026		722	730

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
	2027		716	725
-	2028		711	720
	2029		705	715
	2030		699	710
	2031		693	705
	2032		687	701
-	2033		682	696
	2034		676	691
	2035		670	686
	2036		664	682
	2037		658	677
-	2038		653	672
-	2039		647	668

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PROBRAS.

A Figura 2 apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Serra da Saudade, de acordo com as populações projetadas na Tabela 5, para o período 2018 a 2039. Conclui-se que os métodos de projeção utilizados refletem adequadamente a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas. As taxas médias de crescimento, para o período de 2018 a 2039 são as seguintes:

- Projeção aritmética: - 6 hab./ano.
- Projeção geométrica: - 0,69% ao ano.



**Figura 2: Projeção da População Total do Município**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 4.3.2. Projeção da população urbana

A Tabela 6 apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 1991, 2000 e 2010, sistematizados na Tabela 1.

**Tabela 6: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População urbana**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	1990	529				
P <sub>1</sub>	2000	533	Não se aplica	Ka = -0,60	Kg = -0,001132	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2010	527				

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Para a população urbana da sede os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de aplicação destes métodos. O método que se aplica, então, é o método de crescimento geométrico e que terá os resultados apresentados no item com o quadro final da projeção.

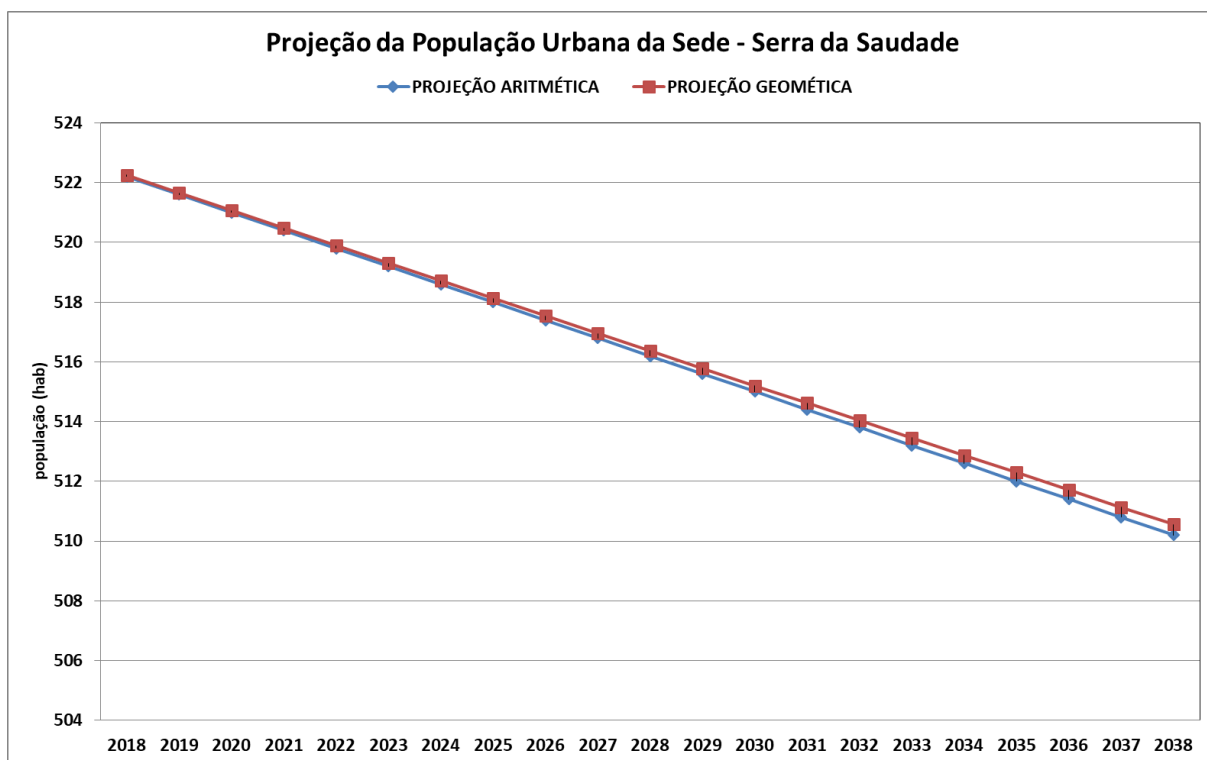
Os resultados da aplicação dos métodos de projeção são apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7: Projeção da população urbana**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	529		
P1	2000	533		
P2	2010	527		
-	2018		522	522
	2019		522	522
	2020		521	521
	2021		520	520
	2022		520	520
-	2023		519	519
	2024		519	519
	2025		518	518
	2026		517	518
	2027		517	517
-	2028		516	516
	2029		516	516
	2030		515	515
	2031		514	515
	2032		514	514
-	2033		513	513
	2034		513	513
	2035		512	512
	2036		511	512
	2037		511	511
-	2038		510	511
-	2039		510	510

Fonte: Cálculos efetuados a partir da Tabela 1 e coeficientes definidos por PRO BRAS.

A Figura 3 apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população urbana, de acordo com as populações projetadas na Tabela 7, para o período 2018 a 2038.



**Figura 3: Projeção da População Urbana do Município**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observando-se as populações projetadas na Tabela 7 e Figura 3, conclui-se que todos os métodos de projeção utilizados resultaram em taxas de crescimento que refletem a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas.

#### **4.3.3. Projeção da população rural**

A

Tabela 8 apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 1991, 2000 e 2010, sistematizados na Tabela 1.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 8: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - População rural**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	1990	338				
P <sub>1</sub>	2000	340	Não se aplica	Ka = -5,20	Kg = -0,016599	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2010	288				

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PROBRAS.

Para a população rural os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos. O método que se aplica, então, é o método de crescimento geométrico e que terá os resultados apresentados no item com o quadro final da projeção.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção são apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9: Projeção da população rural**

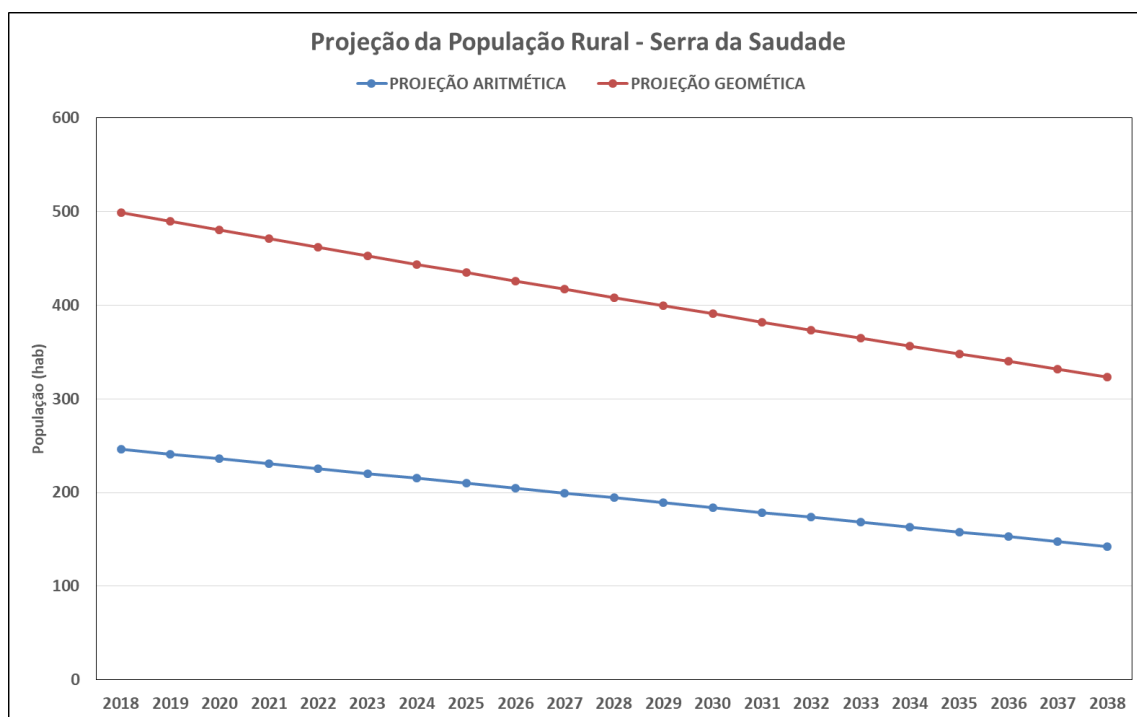
Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	338		
P1	2000	340		
P2	2010	288		
-	2018		246	252
	2019		241	248
	2020		236	244
	2021		231	240
	2022		226	236
	2023		220	232
-	2024		215	228
	2025		210	225
	2026		205	221
	2027		200	217
	2028		194	214



Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
-	2029		189	210
	2030		184	207
	2031		179	203
	2032		174	200
	2033		168	197
-	2034		163	193
	2035		158	190
	2036		153	187
	2037		148	184
	2038		142	181
	2039		137	178

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PRO BRAS.

A Figura 4 apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população rural, de acordo com as populações projetadas na Tabela 9 para o período 2018 a 2038.



**Figura 4: Projeção da População Rural da Sede do Município**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Observando-se as populações projetadas, conclui-se que todos os métodos de projeção utilizados resultaram em taxas de crescimento que refletem a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas.

#### 4.3.4. Quadro final da projeção

Considerando as projeções realizadas nos itens anteriores e as premissas de crescimento verificadas, adotou-se para a população urbana de sede os resultados de crescimento de acordo com o método de crescimento da projeção geométrica, que apresentou o melhor resultado diante da inadequação dos demais métodos.

A Tabela 10 apresenta a população projetada para o Plano Municipal de Saneamento Básico, referente a população urbana da sede.

**Tabela 10: População urbana para o PMSB – 2020 a 2039**

LOCALIDADE \ ANO	2020	2025	2030	2035	2039
SEDE	521	518	515	512	510

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PROBRAS.

A população do município apresentada na Tabela 11, demonstra a projeção em relação a todas as parcelas avaliadas nos censos:

**Tabela 11: População para o PMSB – 2020 a 2039**

Dado	Ano	Resultados da projeção		
		População município	População urbana	População rural
	2020	761	521	244
	2021	756	520	240
	2022	750	520	236
-	2023	745	519	232
	2024	740	519	228
	2025	735	518	225
	2026	730	518	221
	2027	725	517	217
-	2028	720	516	214

Dado	Ano	Resultados da projeção		
		População município	População urbana	População rural
	2029	715	516	210
	2030	710	515	207
	2031	705	515	203
	2032	701	514	200
-	2033	696	513	197
	2034	691	513	193
	2035	686	512	190
	2036	682	512	187
	2037	677	511	184
-	2038	672	511	181
	2039	668	510	178

**Fonte:** Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 1 e coeficientes definidos por PRO BRAS.

A soma das parcelas referentes à população urbana e à população rural não é igual à população do município, pois as três parcelas são resultado de processos matemáticos, sujeitos a variação nos arredondamentos de coeficientes e resultados finais.

#### **4.4. Projeções populacionais existentes no município**

Não foram encontrados estudos recentes que pudessem ser avaliados em relação a projeções de dados populacionais, para comparação com o estudo feito para este PMSB.

## 5. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A construção de cenários para o planejamento estratégico da política de saneamento básico dos municípios contribui nos processos de tomada de decisão. Por meio dos cenários é possível refletir sobre as alternativas de futuro e possibilidade da integração das ações de diferentes agentes e instituições envolvidas no processo, em relação ao atendimento de demandas financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas.

A adoção de cenários possibilita também o delineamento de percepções sobre como poderia se dar a evolução de uma situação presente até uma situação futura, permitindo levantar a possibilidade de crises e as principais oportunidades de um desenvolvimento mais consensual dos fatores avaliados. Assim, os cenários subsidiam a configuração de um planejamento mais realista para a constituição de um sistema de saneamento básico que caminhe em direção à sustentabilidade em suas diferentes esferas (social, ambiental e econômica).

Para evitar erros de interpretação esclarece-se que os cenários não devem ser vistos como previsões, mas como imagens alternativas do futuro, subsidiadas com conhecimento técnico, diagnósticos, contribuições da comunidade e direcionamentos embasados na legislação vigente.

Buarque (2003) interpreta os cenários alternativos propostos no “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” da seguinte forma:

- ✓ Um cenário previsível ou tendencial, constituído a partir de diversos atores setoriais agindo isoladamente, sem considerar a implantação do Plano de Saneamento.
- ✓ Um cenário alternativo ou normativo, também constituído a partir de diversos atores setoriais, agindo, porém, de forma mais articulada devido ao embasamento dos setores ou eixos nas disposições do Plano de Saneamento básico, que funciona como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Dessa forma, os cenários foram construídos para um horizonte de 20 anos, levando-se em consideração a manutenção da situação institucional atual, considerando seus pontos positivos e negativos (cenário tendencial ou cenário 1) e uma situação mais

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



sistematizada, considerando-se uma organização institucional articulada, baseada num contexto normativo que é possível de ocorrer, adotando-se as proposições apresentadas no presente PMSB (cenário alternativo ou cenário 2).

O cenário 1 é considerado o cenário tendencial, em que as demandas se pautam no crescimento populacional definido nos estudos de projeção apresentados neste prognóstico e não incluem incremento de atendimento dos serviços de saneamento básico. As demandas, neste caso, são calculadas com os índices de atendimento apresentados no diagnóstico do Produto 2.

Já o cenário 2, considerado alternativo, tem suas projeções realizadas considerando a implementação das propostas do PMSB, resultando num cenário normativo, que atenda às legislações pertinentes, incluindo a universalização e eficiência dos serviços de saneamento, ou seja, o atendimento progressivo de até 100% da população com os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Tendo em vista as premissas apresentadas em relação à definição dos cenários, pode ser elaborada uma matriz em que as principais variáveis de interesse para os serviços de saneamento podem se relacionar de maneira qualitativa e contribuir na definição destes cenários. Em cada cenário dos pilares de saneamento a serem abordados, a relação entre as variáveis se tornará quantitativa, permitindo estabelecer os estudos de demanda e capacidade de atendimento atual.

Tais cenários são naturalmente divergentes entre si, uma vez que apresentam situações extremas caracterizadas a partir de hipóteses completamente possíveis e totalmente embasadas no conhecimento da situação atual do município. O diagnóstico já realizado no âmbito de PMSB, bem como as normas ambientais do Estado de Minas Gerais e os diversos planejamentos realizados no âmbito do comitê de bacia hidrográfica do São Francisco, a exemplo do Plano de Recursos Hídricos da bacia do São Francisco, garantem a conexão com a realidade atual do município.

A Tabela 12 apresenta a matriz de interação das principais variáveis, conforme descrito acima:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 12: Matriz de interação das variáveis de interesse para os serviços de saneamento**

VARIÁVEIS	CENÁRIO 2 (TENDENCIAL)	CENÁRIO 2 (ALTERNATIVO)
Usuários dos sistemas de saneamento.	Crescimento populacional ocorrendo de acordo as premissas da projeção apresentada.	Crescimento populacional ocorrendo de acordo as premissas da projeção apresentada.
Índices de atendimento dos serviços de saneamento (abastecimento de água, coleta de esgotos, coleta de resíduos sólidos, rede de drenagem).	Manutenção ao longo dos 20 anos do PMSB dos índices atuais, ausência de cadastros técnicos e projetos de engenharia, rede de coleta de esgotos funcionando em conjunto com rede de drenagem, ocorrência de esgoto a céu aberto e falta de manutenção preventiva nas redes.	Melhoria gradativa nos índices de atendimento, ao longo dos 20 anos do PMSB, com escalonamento nos horizontes apresentados de forma a atingir 100% de atendimento ao final do plano, execução de cadastros técnicos, elaboração e execução de projetos de engenharia para atendimento à melhora nos índices de atendimento, sistema de esgotamento funcionando em rede separadora absoluta e existência de programa de manutenção preventiva.
Consumo per-capita de água de abastecimento.	Manutenção do consumo atual, inexistência de programas, projetos e ações relacionadas à adequação e estabelecimento de metas de consumo consciente.	Redução gradativa do consumo atual ao longo do horizonte do PMSB, implantação de programas, projetos e ações de educação ambiental relacionadas à redução do consumo de água, estabelecimento de metas de consumo consciente, com proposta de atingir o mínimo consumo por habitante até o fim do horizonte de planejamento do PMSB.
Índice de perdas no sistema de abastecimento.	Manutenção dos índices atuais, inexistência de programas, projetos e ações relacionados à redução e estabelecimento de metas de atendimento sustentáveis.	Redução gradativa dos índices atuais, com programas, projetos e ações relacionados ao estabelecimento de metas de atendimento aceitáveis em nível operacional nos sistemas de saneamento.
Capacidade de captação de água para abastecimento.	Manutenção da capacidade atual, representada pelas condições de qualidade dos mananciais e das máquinas além da capacidade das estruturas de captação existentes.	Avaliação da capacidade atual em função das melhorias operacionais propostas e ações de redução do consumo <i>per capita</i> , para definição das ampliações necessárias das estruturas de captação existentes.
Capacidade de produção de água para abastecimento.	Manutenção da estrutura atual, sem alterar nenhuma condição de operação.	Avaliação da estrutura atual, em função das melhorias operacionais e ações de redução do consumo <i>per capita</i> , para definição das ampliações necessárias das estruturas de produção existentes.
Volume de reservação de água tratada.	Manutenção da condição atual.	Avaliação estrutura atual, para verificação da necessidade de ampliação.
Extensão da rede de distribuição de água potável.	Manutenção da densidade de atendimento atual.	Avaliação da densidade de atendimento em função do crescimento do local de abastecimento, garantindo atendimento a 100% da população.
Tratamento de esgotos domésticos.	Inexistência de estações de tratamento ou estações de tratamento em implantação.	Estação de tratamento implantada e em funcionamento com emissão de efluentes nos parâmetros da exigidos pela legislação vigente.

VARIÁVEIS	CENÁRIO 2 (TENDENCIAL)	CENÁRIO 2 (ALTERNATIVO)
Quantidade de resíduos gerados.	Manutenção da quantidade gerada por habitantes e ausência de ações com foco na redução da geração.	Redução da quantidade gerada por habitantes, implantação de programas, projetos e ações com foco na redução da geração.
Coleta seletiva.	Inexistência do serviço ou serviço com falhas na operação, sem sustentabilidade.	Implantação do serviço, com garantia da sustentabilidade.
Disposição adequada de resíduos.	Inexistência de sistemas adequados de disposição e falta de atendimento à legislação atual.	Existência de sistemas adequados de disposição e completo atendimento à legislação atual.
Dispositivos de drenagem representados por equipamentos públicos.	Inexistência de sistemas de drenagem adequados, falta de estudos específicos das áreas de risco para o município, inexistência de diretrizes adequadas à regulação e de normativas de projetos de engenharia.	Implantação de sistemas de drenagem adequados, existência de estudos específicos das áreas de risco para o município, existência de diretrizes adequadas à regulação e de normativas de projetos de engenharia.
Gestão dos serviços de saneamento.	Capacidade de gestão limitada, inexistência de equipe própria para gestão de serviços sob responsabilidade do município, serviços realizados por setores da Prefeitura com atribuições indiretas.	Capacidade de gestão ampla e independente de atuações de equipes externas, existência de equipes próprias para gestão dos serviços sob responsabilidade do município e definição de atribuição direta para setores da Prefeitura que atuam nos serviços de saneamento.
Suporte técnico às áreas rurais.	Inexistência de equipe própria, de ações direcionadas e convênios de cooperação técnica.	Criação de condições de atendimento com equipe própria, existência de programas, projetos e ações direcionadas ao atendimento à área rural, elaboração e implantação de convênios de cooperação técnica.
Qualidade ambiental dos recursos do município.	Continuidade dos cenários de degradação ambiental.	Moderação das pressões antrópicas e recuperação de áreas degradadas.
Desenvolvimento urbano.	Modelo inadequado de crescimento urbano.	Desenvolvimento de políticas adequadas.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quanto ao horizonte de planejamento adotado para os cenários de demanda, foram considerados 20 anos, a contar do ano de finalização dos estudos. Dentro do horizonte de planejamento, as intervenções são caracterizadas nos seguintes prazos:

- ✓ imediato: até 2 anos – 2020 e 2021;
  - ✓ curto: entre 2 e 4 anos – 2022 e 2023;
  - ✓ médio: entre 5 e 8 anos – 2024 a 2027; e
  - ✓ longo: entre 9 e 20 anos – 2028 a 2039.
- ✓ As projeções foram consideradas na análise de cada cenário, apresentados nos itens subsequentes, sendo para cada serviço calculadas as demandas



para o horizonte do PMSB, com dados de entrada baseados nos levantamentos do diagnóstico e com apresentação dos dados ano a ano.

### 5.1. Análise conclusiva da construção de cenários

A construção de cenários, além de estar configurada como uma exigência do TDR relativo à construção do PMSB de Serra da Saudade, é uma metodologia que vem crescendo em nível mundial, sendo adotada também em projetos de planejamento urbano.

De acordo com o definido no PLANSAB (BRASIL, 2014):

*“Os cenários produzidos em um processo de planejamento visam a descrição de um futuro – possível, imaginável ou desejável –, a partir de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos, com características de narrativas, capazes de uma translação da situação de origem até a situação futura. Preferencialmente, os cenários de planejamento devem ser divergentes entre si, desenhando futuros distintos. O processo de construção de cenários promove assim uma reflexão sobre as alternativas de futuro e, ao reduzir as diferenças de percepção entre os diversos atores interessados, melhoram a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores. Desta forma, gerenciar as incertezas – e não prever o futuro – torna-se problema fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se os cenários apenas em um referencial para o planejamento de longo prazo”.*

Assim, considerou-se a produção de dois cenários a partir dos modelos utilizados nos estudos e projetos relacionados à engenharia, com base em hipóteses totalmente possíveis de ocorrer, com inclusão de eventos desejáveis e situações de ocorrência “por inércia”, ou seja, que podem ocorrer caso nenhuma ação seja executada. Por definição os cenários são divergentes e apresentam futuros distintos em termos de atendimento à premissa básica de elaboração dos PMSB, ou seja, de universalização de atendimento.



Esses cenários servirão ainda de instrumento para reflexão, tanto por parte da população quanto por parte de todos os atores envolvidos nos diversos níveis de decisão, passando pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do São Francisco, tendo em mente sempre que os cenários são apenas mais um referencial para planejamento em longo prazo.

Nesse sentido, justifica-se a escolha do “cenário 2 (alternativo)” pois o mesmo apresenta todas as situações que garantem a universalização dos serviços de saneamento e será o cenário diretivo para atendimento às demandas em cada serviço analisado ao longo deste PMSB. Os resultados ano a ano e as variáveis selecionadas para cada serviço são apresentados nos itens correspondentes.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 6.1. Metodologia de cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água

A partir da definição das duas possibilidades de cenários, tendencial e alternativo, podem ser elaborados os estudos de demanda do sistema de abastecimento de água (SAA) para Serra da Saudade. A partir desse estudo e do diagnóstico apresentado, as condições de atendimento para o horizonte do PMSB foram fixadas e norteadas. A metodologia utilizada e os cálculos apresentados seguem metodologias correntes em projetos de engenharia e elaboração de Planos Diretores, sendo apresentada bibliografia, quando necessário.

A análise dos sistemas de abastecimento de água segue a metodologia vinculada a locais em que há concentração de demanda, de forma a se caracterizar um sistema com todos os seus componentes, sendo que não são feitas avaliações de aglomerados populacionais ou locais com grande dispersão populacional, em que o investimento em implantação de redes de distribuição pode tornar a ação inviável economicamente. Nesse caso deve ser feita avaliação de sistemas individuais, que se mostram mais econômicos.

Para a estimativa de demanda de água e do volume de reserva foram utilizados parâmetros consagrados no meio técnico e dados apresentados no diagnóstico, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Serra da Saudade e Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), conforme exposto nos tópicos a seguir.

**a) Consumo médio *per capita* de água:** De acordo com o SNIS (2015), considerando o índice de atendimento populacional total de 818 habitantes e o consumo médio *per capita* de 167,81 l/hab.xdia, significando o volume médio que cada habitante consome em um dia.

**b) Coeficientes de reforço (k1, k2 e k3):** para assegurar o atendimento das variações naturais que ocorrem durante o dia em um sistema de abastecimento de água, tanto ao longo de um dia (coeficientes de variação horária) quanto ao longo do ano (coeficientes de variação diários), existem os coeficientes de reforço para o dia de

maior consumo (k1), para a hora de maior consumo (k2) e para a hora de menor consumo (k3).

A COPASA adota os seguintes valores para esses coeficientes:

- Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,2.
- Coeficiente da hora de maior consumo (k2): 1,5.
- Coeficiente da hora de menor consumo (k3): 0,5.

c) Demanda máxima de água para o SAA ( $Q_{m\acute{a}x}$  [l/s]): a demanda máxima é apresentada em função da vazão média, que é um produto entre a população (dada em habitantes) pelo consumo *per capita* (definido acima), multiplicados pelo coeficiente do dia de maior consumo (k1). As correções devidas às diferentes unidades entre consumo *per capita* (l/hab.xdia) e  $Q_{m\acute{a}x}$  (l/s) fazem parte do processamento normal dos cálculos.

$$\text{Formulação: } Q_{m\acute{a}x} = k1 \cdot q_{pc} \cdot P$$

Em que a vazão máxima definida por  $Q_{m\acute{a}x}$  e dada de forma corriqueira em litros/segundo; o consumo *per capita* representado por  $q_{pc}$ , conforme definido acima e P representa a população, cujos valores estão apresentados na projeção populacional.

Os valores de demanda máxima para todo o período do PMSB, a partir dos dados de vazão *per capita* e população, são apresentados na Tabela 14 (cenário tendencial) e Tabela 15 (cenário alternativo) e resultam da aplicação da fórmula acima.

**d) Demanda operacional máxima:** a operação de uma estação de tratamento de água requer o uso de água tratada em atividades diárias, como a lavagem dos filtros, que refletem em uma parcela específica, que varia normalmente entre 3% a 5% da vazão média tratada (LIBÂNIO, 2016). Essa parcela deve ser incluída na análise das demandas, uma vez que a melhoria operacional das ETAs pode resultar em melhor consumo dos recursos hídricos disponíveis. No presente prognóstico será adotado o valor de 5% da demanda máxima para atendimento às necessidades operacionais.

Os valores de demanda operacional máxima para todo o período do PMSB, a partir dos dados de vazão *per capita* e população, são apresentados na Tabela 13 (cenário tendencial) e Tabela 15 (cenário alternativo).

**e) Perdas de água:** as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho (HELLER E PÁDUA, 2006).

As perdas podem ocorrer em todas as etapas no sistema físico, desde a captação até a distribuição, com vazamentos e extravasamentos e também durante procedimentos diários de operação das estações de tratamento, como nas operações de limpeza de filtros.

Há também as perdas que ocorrem em ligações não autorizadas, em passagens sem medição (*by pass*) que são acrescidas em volumes não contabilizados, ou seja, não recebidos, pela companhia de saneamento.

Controlar e reduzir as perdas deve ser uma meta constante da prestadora de serviços de abastecimento de água, uma vez que esta ação tem um impacto positivo no sistema como um todo, a exemplo de redução de custos no tratamento com produtos químicos, na distribuição e com energia elétrica para movimentar bombas em sistemas que utilizam elevatórias (decorrente da redução do volume de água em movimento).

Em Serra da Saudade verificou-se um índice de perdas na distribuição da ordem de 23,38%. Para sistemas de abastecimento de água a meta de perdas proposta no PLANSAB para 2018 é de 33% (BRASIL, 2014). A COPASA vem estabelecendo metas para redução de perdas nos diversos sistemas operados por ela, variando em 20% e 25%, sendo essa definida após análise detalhada da situação em cada localidade (ARSAE, 2017).

**f) Produção necessária:** uma vez que parte da água produzida é perdida, há necessidade de produzir cada vez mais para atender à demanda da população. Assim, a produção necessária indicada pela vazão deve ser o resultado da soma da vazão média calculada, ou medida, com a vazão referente às perdas do sistema.

**g) Capacidade instalada:** a capacidade instalada dos sistemas de abastecimento é dada pela capacidade de captação e pela capacidade de tratamento da estação de tratamento de água (ETA) que abastece esse sistema.

Conforme dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Serra da Saudade, o sistema de captação de água é em manancial subterrâneo. O poço possui, aproximadamente, 100 m de profundidade com um diâmetro de 200 mm. A captação é realizada através de um conjunto, moto-bomba, que funciona em média de 10h a 11h por dia, com vazão aproximada de 3,4 l/s (COPASA, 2017).

O sistema de captação de água para o município de Serra da Saudade, conforme apresentado no diagnóstico, atende a toda zona urbana, sendo utilizada captação em manancial subterrâneo.

Já a capacidade nominal de tratamento da ETA, localizada no perímetro urbano, é de 24 l/s; no período de elaboração do diagnóstico verificou-se que a vazão operacional da ETA estava na ordem de 19,5 l/s, sendo, portanto, essa vazão a que será levada em conta para fins deste estudo prognóstico.

**h) Relação entre a oferta e a demanda de água:** a análise da ocorrência de saldo ou de déficit nos sistemas de abastecimento de água e, conseqüentemente, a avaliação da capacidade de atendimento da demanda necessária, permitem realizar a comparação entre a vazão necessária e vazão correspondente à capacidade instalada.

**i) Volume de reservação:** o volume de reservação existente deve ser compatibilizado com o volume de reservação necessário, em função das demandas previamente calculadas e/ou verificadas. De acordo com o diagnóstico apresentado, tem-se a seguinte situação de reservatórios na área urbana de Serra da Saudade.

- Reservatório 1: tipo apoiado, capacidade de 100 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 2: tipo elevado, capacidade de 5 m<sup>3</sup>.

Para definição do volume necessário de reservação adota-se a relação prática conhecida como relação de *Frühling*, que define que os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos (TSUTIYA, 2006).

Para cálculo do volume necessário foi considerado o consumo *per capita*, multiplicado pela população a ser abastecida, somado às perdas do sistema. A equação utilizada no cálculo do volume de armazenamento necessário do reservatório de distribuição é apresentada a seguir.

*Volume de reservação*

$$= \frac{\text{Consumo per capita} \times \text{população a ser abastecida} + \text{perdas do sistema}}{3}$$

Os valores de necessidade de reservação para todo o período do PMSB, a partir dos dados citados, são apresentados na Tabela 14 (cenário tendencial) e Tabela 16 (cenário alternativo).

Diante dessa situação, pode-se verificar a situação do SAA de Serra da Saudade frente aos cenários vislumbrados neste prognóstico, tendo já em vista que os cenários são traçados para um horizonte de 20 anos.

Reforça-se a condição de estudo determinada pela condição de atendimento desse sistema, em que não há atendimento às populações residentes em aglomerados e/ou localidades rurais dispersas, uma vez que os indicadores utilizados e modelagem teórica são para sistemas de abastecimento de água coletivos, não atendendo a condições de atendimento individuais. As demandas para essa situação são tratadas de forma isolada em item apropriado.

## **6.2. Demandas dos serviços nos diferentes cenários**

Algumas incertezas podem ser atribuídas à produção dos cenários, podendo ser tal qual apresentadas na Figura 5, reforçando o caráter referencial para os cenários propostos. Os cenários prospectivos podem ser elaborados em diversos segmentos e são adequados, principalmente, em ambientes incertos.

A construção de cenário prospectivo para a zona rural, nesse momento, não foi possível de ser realizada, uma vez que não existe um Sistema de Abastecimento de Água devidamente estruturado nessa área. Conforme informado no diagnóstico, o sistema de abastecimento de água na zona rural é realizado individualmente pela população, uma vez que não existem aglomerados de casas, apenas residências isoladas, impossibilitando, assim, a construção comparativa de situações atual e



futura de acordo com variáveis adequadas e existentes atualmente. Nesse sentido, as demandas relacionadas ao atendimento à zona rural são detalhadas nos programas, objetivos e metas ao longo do presente prognóstico.

<p><b>DESENVOLVIMENTO E ORDDENAMENTO DO TERRITÓRIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas de universalização de saneamento: Atendimento x Não Atendimento</li> <li>• Disponibilidade de água para abastecimento público: Redução de oferta x Aumento da oferta</li> </ul>
<p><b>QUESTÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescimento da população: extrapolação do comportamento intracensos utilizado como balizador do modelo de projeção populacional</li> <li>• Demanda de água para abastecimento público: Aumento da demanda x Redução da demanda</li> </ul>
<p><b>AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiência no uso da água nos SAA: Melhoria na eficiência X Manutenção/diminuição na eficiência</li> </ul>
<p><b>AMBIENTE INSTITUCIONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento e ação dos diversos usuários da água: Articulado X Desarticulado</li> <li>• Gestão dos recursos hídricos: Articulado X Desarticulado</li> </ul>

**Figura 5: Incertezas atribuídas aos cenários**

Fonte: Adaptado de CBHSF, 2016.

### Cenário 1 – Tendencial

Nesse cenário verifica-se uma situação de crescimento populacional, sem atendimento às demandas de saneamento, mantendo-se os índices atuais. Avaliando-se os índices de atendimento às demandas de saneamento no Brasil, verifica-se que essa é realmente a “tendência”, ou seja, a situação prevista para o futuro, uma vez que os índices de atendimento atuais ainda são muito deficitários.

O Quadro 1 apresenta as principais características desse cenário.



**Quadro 1: Principais características do Cenário Tendencial**

CONDICIONANTE	HIPÓTESE
Usuários do sistema	Crescimento populacional conforme estudo próprio apresentado
Índice de atendimento	Manutenção ao longo dos 20 anos do PMSB do índice atual
Consumo <i>per capita</i>	Manutenção do consumo atual, sem ações relacionadas à adequação e estabelecimento de metas de <b>redução</b> de consumo
Índices de perdas no sistema	Manutenção do cenário atual do índice de perdas, sem ações relacionadas ao controle destas e sem estabelecimento de metas de redução
Capacidade de captação	Manutenção da capacidade atual
Capacidade de produção	Manutenção da estrutura atual, sem alterar nenhuma condição de operação
Volume de reservação	Manutenção da condição atual
Rede de distribuição de água potável	Manutenção da densidade de atendimento atual

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Além das premissas de construção de cenários apresentadas no PLANSAB, verifica-se que essa configuração está de acordo com o estabelecido no cenário denominado “Água para Poucos” que é apresentado no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) em que se estabelece uma situação de pouca condição de atendimento por parte das concessionárias e atendimento de investimentos e despesas públicas em proteção e gestão de recursos hídricos apenas em casos “pequenos, seletivos e corretivos” (CBHSF, 2016).

Está também, em acordo com a linha estabelecida no Plano de Recursos Hídricos do São Francisco (PRH-SF 2004-2013), que apresenta o seguinte enunciado sobre o cenário tendencial do plano da bacia, conforme consta no documento “*RP3 – Cenários de desenvolvimento e prognóstico da bacia hidrográfica do São Francisco. Volume 1: Relatório*” (CBH-SF, 2016):

*“A região cresce segundo taxas similares às atualmente observadas. O Cenário Tendencial pode, em linhas gerais, representar o País enfrentando dificuldades que restringem o crescimento regional. As bacias hidrográficas de interesse não serão objeto de intervenção diferentes daquelas atualmente em desenvolvimento, ficando sem possibilidades de substanciais mudanças das atuais tendências, até 2013.”*



## Cenário 2 – Alternativo

Nesse cenário verifica-se o atendimento a todas as demandas de saneamento, com vistas à universalização bem como a situação de crescimento populacional, além da proposta de melhorias operacionais que visem à redução da demanda de água para abastecimento público e, por consequência, a pressão sobre os recursos hídricos. Considera-se esse cenário como alternativo pois justamente a partir dessa situação que é esperada uma reflexão sobre a situação desejada no futuro, promovendo a “*translação da situação de origem até a situação futura.*” conforme preconizado na definição do PLANSAB reproduzida acima.

O Quadro 2 apresenta as principais características desse cenário.

**Quadro 2: Principais características do Cenário Alternativo**

CONDICIONANTE	HIPÓTESE
Usuários do sistema	Crescimento populacional conforme estudo próprio apresentado
Índice de atendimento	Melhoria nos índices de atendimento, ao longo dos 20 anos do PMSB, com proposta de escalonamento nos horizontes apresentados de forma a atingir 100% de atendimento em curto prazo
Consumo <i>per capita</i>	Redução gradativa do consumo atual, com ações de educação ambiental relacionadas à redução e estabelecimento de metas de consumo consciente, com proposta de atingir o mínimo consumo por habitante até o fim do horizonte de planejamento do PMSB
Índices de perdas no sistema	Redução do índice atual, com ações que visem ao estabelecimento de metas de redução para níveis operacionais aceitáveis no SAA (metas da COPASA)
Capacidade de captação	Avaliação da capacidade atual em função das melhorias operacionais e ações de redução do consumo <i>per capita</i>
Capacidade de produção	Avaliação da estrutura atual, em função das melhorias operacionais e ações de redução do consumo <i>per capita</i>
Volume de reservação	Avaliação da estrutura atual com o objetivo de manter o mínimo de reservação adequada para funcionamento do sistema e atendimento da população, respeitando as normas legais vigentes.
Rede de distribuição de água potável	Avaliação da densidade de atendimento em função do crescimento do local de abastecimento

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Além das premissas de construção de cenários apresentadas no PLANSAB, verifica-se que essa configuração está de acordo com o estabelecido no cenário denominado “Água para Todos”, apresentado no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) em que se estabelece uma situação de total atendimento por parte das concessionárias

em relação à universalização dos serviços de saneamento bem como “grandes, massivos e corretivos” investimentos e despesas públicas em proteção e gestão de recursos hídricos (CBHSF, 2016).

Está também em acordo com a linha estabelecida no Plano de Recursos Hídricos do São Francisco (PRH-SF 2004-2013), que apresenta o seguinte enunciado sobre o cenário normativo do plano da bacia, conforme consta no documento “*RP3 – Cenários de desenvolvimento e prognóstico da bacia hidrográfica do São Francisco. Volume 1: Relatório*” (CBH-SF, 2016):

*“A região cresce segundo taxas similares às do Plano Plurianual. A montagem do cenário normativo prevê um crescimento econômico do País compatível com o cumprimento das metas previstas no Plano Plurianual.”*

### **6.2.1. Projeção de demanda no cenário tendencial**

Na Tabela 13 e Tabela 14 são apresentados os valores típicos de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população de Serra da Saudade, ao longo do período de planejamento do PMSB (2020 a 2039), sendo admitidos os horizontes de acordo com o TDR.

Os valores de avaliação foram calculados com base nos índices atuais.

Os cálculos foram realizados de acordo com os critérios e valores apresentados no item 6.2 deste prognóstico, bastando seguir as fórmulas e indicações do item para obtenção dos valores de cada célula.

Na Tabela 14 são apresentados os valores relativos à captação de água para fins operacionais da ETA, os valores relativos à capacidade nominal da ETA em relação à demanda e, por fim, o volume de reserva necessário. Em análise à tabela, verifica-se a capacidade do atendimento do SAA da área urbana de Serra da Saudade, em relação ao que é consumido, até o fim do período de planejamento, tomando sempre como referência para capacidade de suprimento da população a vazão média.

**Tabela 13: Demanda pelos serviços de abastecimento de água na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário tendencial<sup>4</sup>**

Ano	População total (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Quota produzida (l/hab.xdia)	Quota consumida (l/hab.xdia)	Índice de perdas (%)	Vazão média (m3/dia)		Média (l/s)	Dia de maior consumo (l/s)
							Produzido	Consumido		
2020	521	98,68%	514	219,02	167,8	23,38%	112,62	86,29	2,88	3,46
2021	520	98,68%	514	219,02	167,8	23,38%	112,49	86,19	2,88	3,45
2022	520	98,68%	513	219,02	167,8	23,38%	112,36	86,09	2,88	3,45
2023	519	98,68%	512	219,02	167,8	23,38%	112,24	85,99	2,87	3,44
2024	519	98,68%	512	219,02	167,8	23,38%	112,11	85,90	2,87	3,44
2025	518	98,68%	511	219,02	167,8	23,38%	111,98	85,80	2,86	3,44
2026	518	98,68%	511	219,02	167,8	23,38%	111,86	85,70	2,86	3,44
2027	517	98,68%	510	219,02	167,8	23,38%	111,73	85,61	2,86	3,43
2028	516	98,68%	510	219,02	167,8	23,38%	111,60	85,51	2,85	3,42
2029	516	98,68%	509	219,02	167,8	23,38%	111,48	85,41	2,85	3,42
2030	515	98,68%	508	219,02	167,8	23,38%	111,35	85,31	2,85	3,42
2031	515	98,68%	508	219,02	167,8	23,38%	111,22	85,22	2,85	3,42
2032	514	98,68%	507	219,02	167,8	23,38%	111,10	85,12	2,84	3,41
2033	513	98,68%	507	219,02	167,8	23,38%	110,97	85,03	2,84	3,40
2034	513	98,68%	506	219,02	167,8	23,38%	110,85	84,93	2,84	3,40
2035	512	98,68%	506	219,02	167,8	23,38%	110,72	84,83	2,83	3,40
2036	512	98,68%	505	219,02	167,8	23,38%	110,60	84,74	2,83	3,40
2037	511	98,68%	504	219,02	167,8	23,38%	110,47	84,64	2,83	3,39
2038	511	98,68%	504	219,02	167,8	23,38%	110,35	84,55	2,83	3,39
2039	510	98,68%	503	219,02	167,8	23,38%	110,23	84,45	2,78	3,34 <sup>5</sup>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>4</sup> A Tabela 13 foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 6.1.1 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula.

<sup>5</sup> Para o cálculo da vazão média e a vazão do dia de maior consumo utilizou-se como referência um tempo médio de captação de 11h/dia conforme diagnóstico



**Tabela 14: Demanda pelos serviços de abastecimento de água (captação, produção e reservação) na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário tendencial<sup>6</sup>**

Ano	Captação (l/s)			ETA (l/s)			Volume de reservação (m <sup>3</sup> )		
	Capacidade	Necessidade <sup>7</sup>	Déficit	Capacidade	Necessidade	Déficit	Capacidade	Necessidade	Déficit
2020	3,4	2,84	0	19,5	1,2	0	105	34,56	0
2021	3,4	2,84	0	19,5	1,2	0	105	34,56	0
2022	3,4	2,84	0	19,5	1,2	0	105	34,56	0
2023	3,4	2,83	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2024	3,4	2,83	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2025	3,4	2,83	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2026	3,4	2,82	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2027	3,4	2,82	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2028	3,4	2,82	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2029	3,4	2,82	0	19,5	1,19	0	105	34,27	0
2030	3,4	2,81	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2031	3,4	2,81	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2032	3,4	2,81	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2033	3,4	2,80	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2034	3,4	2,80	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2035	3,4	2,80	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2036	3,4	2,79	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2037	3,4	2,79	0	19,5	1,18	0	105	33,98	0
2038	3,4	2,79	0	19,5	1,17	0	105	33,7	0
2039	3,4	2,78	0	19,5	1,17	0	105	33,6	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>6</sup> A tabela 14 foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 9.1.1 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula na tabela

<sup>7</sup> O cálculo da necessidade considerou o tempo médio de captação do manancial utilizado que é de 11 horas por dia conforme diagnóstico.



### **6.2.2. Projeção de demanda no cenário alternativo**

Na Tabela 15 e Tabela 16 são apresentados os valores típicos de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população de Serra da Saudade, ao longo de todo o período de planejamento do PMSB, ou seja, de 2020 a 2039, bem como o estabelecimento de melhorias no atendimento e no índice de perdas, que refletem necessidades de investimentos operacionais, seja passando pela reparação de vazamentos nos componentes da ETA até investimentos na ampliação da rede de distribuição, conforme o aumento da demanda.

O índice de perdas atual, em torno de 23,38% encontra-se melhor que a meta estabelecida no PLANSAB para 2023, que é de 32%, estando de acordo com as diretrizes da COPASA.

Inclui na simulação, ainda, redução no consumo *per capita*, de forma a adequar seu valor limite o mais próximo possível ao valor sustentável estabelecido pela OMS, definido em 110 l/hab.xdia, contribuindo para redução na pressão por recursos hídricos. Definiu-se, como meta, o valor de 120 l/hab.xdia.

Em relação à produção de água verifica-se a capacidade do atendimento em relação ao que é consumido, na área de abastecimento referente à zona urbana da sede, até o fim do período de planejamento, ainda que computadas as alterações em relação às demandas por melhorias operacionais e comportamentais (caso da redução do consumo *per capita*).

A Tabela 16 apresenta os valores relativos à captação de água, que leva em conta um consumo de 4% da vazão média para fins operacionais da ETA, os valores da capacidade nominal da ETA em relação à demanda e, por fim, o volume de reserva necessário e a capacidade instalada, evidenciando que não há situação de déficit para nenhuma dessas etapas.

**Tabela 15: Demanda pelos serviços de abastecimento de água na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário alternativo<sup>8</sup>**

Ano	População total (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Quota produzida (l/hab.xdia)	Quota consumida (l/hab.xdia)	Índice de perdas (%)	Volume médio (m3/dia)		Média (l/s)	Dia de maior consumo (l/s) <sup>9</sup>
							Produzido	Consumido		
2020	521	98,68%	514	205,13	160,0	22,00%	105,47	82,27	2,66	3,20
2021	520	98,68%	514	205,13	160,0	22,00%	105,36	82,18	2,66	3,19
2022	520	100,00%	520	202,53	160,0	21,00%	105,29	83,18	2,66	3,19
2023	519	100,00%	519	202,53	160,0	21,00%	105,17	83,09	2,66	3,19
2024	519	100,00%	519	181,25	145,0	20,00%	94,02	75,21	2,37	2,85
2025	518	100,00%	518	181,25	145,0	20,00%	93,91	75,13	2,37	2,85
2026	518	100,00%	518	181,25	145,0	20,00%	93,80	75,04	2,37	2,84
2027	517	100,00%	517	181,25	145,0	20,00%	93,70	74,96	2,37	2,84
2028	516	100,00%	516	162,50	130,0	20,00%	83,91	67,13	2,12	2,54
2029	516	100,00%	516	162,50	130,0	20,00%	83,82	67,05	2,12	2,54
2030	515	100,00%	515	162,50	130,0	20,00%	83,72	66,98	2,11	2,54
2031	515	100,00%	515	162,50	130,0	20,00%	83,63	66,90	2,11	2,53
2032	514	100,00%	514	162,50	130,0	20,00%	83,53	66,82	2,11	2,53
2033	513	100,00%	513	150,00	120,0	20,00%	77,02	61,61	1,94	2,33
2034	513	100,00%	513	150,00	120,0	20,00%	76,93	61,54	1,94	2,33
2035	512	100,00%	512	150,00	120,0	20,00%	76,84	61,48	1,94	2,33
2036	512	100,00%	512	150,00	120,0	20,00%	76,76	61,41	1,94	2,33
2037	511	100,00%	511	150,00	120,0	20,00%	76,67	61,34	1,94	2,32
2038	511	100,00%	511	150,00	120,0	20,00%	76,58	61,27	1,93	2,32
2039	510	100,00%	510	150,00	120,00	20,00%	76,50	61,20	1,93	2,32

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>6</sup>A tabela 15 foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 9.1.1 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula na tabela

<sup>9</sup> Os cálculos das vazões média e máxima tomaram como referência o tempo de captação do manancial utilizado atualmente que é de 11h/dia.



**Tabela 16: Demanda pelos serviços de abastecimento de água (captação, produção e reservação) na área urbana de Serra da Saudade, para o cenário alternativo<sup>10</sup>**

Ano	Captação (l/s)			Produção (l/s)			Volume de reservação (m3)		
	Capacidade	Necessidade <sup>11</sup>	Déficit	Capacidade	Necessidade	Déficit	Capacidade	Necessidade	Déficit
2020	3,4	2,66	0	24	2,66	0	105	76,61	0
2021	3,4	2,66	0	24	2,66	0	105	76,61	0
2022	3,4	2,66	0	24	2,66	0	105	76,61	0
2023	3,4	2,66	0	24	2,66	0	105	76,61	0
2024	3,4	2,37	0	24	2,37	0	105	68,26	0
2025	3,4	2,37	0	24	2,37	0	105	68,26	0
2026	3,4	2,37	0	24	2,37	0	105	68,26	0
2027	3,4	2,37	0	24	2,37	0	105	68,26	0
2028	3,4	2,12	0	24	2,12	0	105	61,06	0
2029	3,4	2,12	0	24	2,12	0	105	61,06	0
2030	3,4	2,11	0	24	2,11	0	105	60,77	0
2031	3,4	2,11	0	24	2,11	0	105	60,77	0
2032	3,4	2,11	0	24	2,11	0	105	60,77	0
2033	3,4	1,94	0	24	1,94	0	105	55,87	0
2034	3,4	1,94	0	24	1,94	0	105	55,87	0
2035	3,4	1,94	0	24	1,94	0	105	55,87	0
2036	3,4	1,94	0	24	1,94	0	105	55,87	0
2037	3,4	1,94	0	24	1,94	0	105	55,87	0
2038	3,4	1,93	0	24	1,93	0	105	55,58	0
2039	3,4	1,93	0	24	1,93	0	105	55,58	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>10</sup> A tabela 16 foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 9.1.1 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula na tabela

<sup>11</sup> Os cálculos das necessidades de captação e de produção tomaram como referência o tempo de captação do manancial utilizado atualmente que é de 11h/dia.





### 6.3. Identificação de carências

Considerando que no cenário alternativo apresenta-se uma análise de um futuro possível ou desejável, em função da meta estabelecida de se atingir a universalização dos serviços de saneamento, melhorias operacionais e comportamentais dos usuários do sistema, que levarão a redução na pressão pelo uso dos recursos hídricos, optou-se por utilizá-lo como referência. Dessa forma, este prognóstico apresenta Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Projetos e Ações, com todos os detalhamentos adotando este cenário como referência.

O SAA da sede municipal de Serra da Saudade é gerenciado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, sob regime de concessão para a prestação dos serviços por um período de 30 anos, iniciado em 11/02/1998, com término previsto para 11/02/2028, conforme a Lei Municipal nº 333/98.

Neste item, encontram-se descritas as carências relacionadas ao SAA identificadas no diagnóstico, permitindo uma análise das demandas por ações de planejamento e investimentos ao longo do horizonte do Plano. As carências identificadas foram:

**A) Necessidade de manutenção da captação inativa:** poço inativo existente, considerado como reserva, não apresenta condições de uso, sem equipamentos, e com o isolamento e proteção deficitária, estando vulnerável a contaminação e poluição.

**B) Ausência de informações técnicas do SAA na Prefeitura Municipal de Serra da Saudade:** embora o sistema seja operado pela COPASA, a titularidade pertence ao município, que deve possuir todas as informações necessárias, em forma de banco de dados e projetos relativos ao seu sistema de abastecimento de água, para consulta e análises, quando necessário.

**C) Necessidade de estruturação de serviços básicos para atendimento à população rural:** necessidade de proteção de recursos hídricos (nascentes, poços subterrâneos e cisternas) e programas de orientação ao morador da zona rural.

**D) Inexistência de proteção e preservação dos mananciais de captação:** não há programas, projetos em andamento ou ações isoladas com objetivo de proteger as fontes de captação.



**E) Ocorrência de falta de água:** conforme dados levantados no diagnóstico, 74% dos entrevistados apontaram “falta de abastecimento” na região da sede e 13% relataram “interrupção no abastecimento”.

#### **6.4. Premissas para o abastecimento de água**

No intuito de alcançar os resultados previstos no cenário alternativo e a partir das carências identificadas no diagnóstico, apresentam-se as premissas relacionadas aos serviços do sistema de abastecimento de água:

- Implantar Programas e Políticas Públicas com ações voltadas para o atendimento da população rural.
- Implantar Programas e Políticas Públicas com ações voltadas para a proteção dos recursos hídricos.
- Desenvolver e implantar um Programa de Educação Ambiental, visando maior conscientização da população em relação às mudanças de hábitos e padrão de consumo, para adequar ao consumo *per capita* indicado no cenário alternativo.
- Desenvolver programa de fiscalização da execução dos serviços pela COPASA.
- Aprimorar os serviços de distribuição de água.

#### **6.5. Objetivos para o sistema de abastecimento de água**

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de abastecimento de água para Serra da Saudade são estabelecidos a partir da definição do cenário e identificação das carências, considerando os horizontes de projeto e a universalização dos serviços. Desse modo são definidos os objetivos da seguinte forma:

1. Criar programas de atendimento aos moradores da zona rural e proteção dos recursos hídricos.
2. Criar ferramentas para a gestão pública acompanhar a qualidade dos serviços prestados pela concessionária.
3. Adequar os serviços de distribuição de água na sede.

4. Assegurar a continuidade das ações, por meio de controle e fiscalização.
5. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral.

No item a seguir são apresentados os programas e ações necessários para alcance desses objetivos.

#### **6.6. Programas, projetos e ações para o sistema de abastecimento de água**

Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de abastecimento de água. Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. No Quadro 3 ao Quadro 5 são apresentadas as ações necessárias em cada um dos Programas estabelecidos para alcance dos objetivos propostos.

As metas para alcance dos objetivos propostos foram definidas para cada uma das ações, pois acredita-se que desta forma o monitoramento do alcance dos objetivos seja menos complexo. Cabe destacar que para se alcançar os objetivos 2 e 5 é necessária a execução de ações relacionadas ao Eixo Institucional, uma vez que as capacitações e campanhas de conscientização ambiental devem envolver os quatro setores do Saneamento abordados no Plano.



### Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População Rural e Proteção dos Recursos Hídricos

Programa AA1: Programa de Atendimento à População Rural e Proteção dos Recursos Hídricos				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 4 e 8 anos)	Longo (acima de 8 e até 20 anos)
AA1.1 Implantar, em parceria com a COPASA, programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde <sup>12</sup>		20%	100%	100%
AA1.2 Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura.		100%		
AA1.3 Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.	10%	35%	100%	100%
AA1.4 Realizar manutenção contínua das unidades de SAA para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB		10%	35%	100%
AA1.5. Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura		100%		
AA1.6. Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro		100%		
AA1.7 Elaborar estudo e propor adesão ao Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacia da zona rural em MG		100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>12</sup> De acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação no 5, de 28/9/2017 a periodicidade das análises deverá seguir as seguintes recomendações: Coliformes totais e Escherichia coli deve ser feito no mínimo duas coletas de amostras semanais em cada unidade de tratamento. Análises de cor, turbidez, pH e coliformes totais para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada uma análise de cloro residual livre em cada carga e uma análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública. O número e a frequência de amostras coletadas no sistema de distribuição para pesquisa de Escherichia coli devem seguir o determinado para coliformes totais.

**Quadro 4: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água**

Programa 2: Programa de Gestão Pública para Abastecimento de Água				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 4 e 8 anos)	Longo (acima de 8 e até 20 anos)
AA2.1. Criar comissão de relacionamento institucional com a COPASA, com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada	100%			
AA2.2. Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de <i>gestão a vista</i>		20%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Quadro 5: Ações e metas para o Programa AA3 - Qualidade do SAA**

Programa AA3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 4 e 8 anos)	Longo (acima de 8 e até 20 anos)
AA3.1 Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.		100%		
AA3.2 Elaborar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade	100%			
AA3.3. Executar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade.		100%		
AA3.4. Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos relacionados ao consumo consciente de água potável		50%	100%	

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## 6.7. Hierarquização de áreas de intervenção prioritária

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece o princípio da universalização do saneamento, de forma que a hierarquização contribui para a definição de ações efetivas nas áreas que apresentam maiores déficits em relação ao sistema de abastecimento de água.

A hierarquização de áreas apresenta como resultado a definição de localidades dentro do município com maior urgência pelos serviços de abastecimento de água, devendo ter como condição indispensável o atendimento tanto da zona urbana quanto da zona rural.

Em relação à definição das áreas prioritárias para intervenção será adaptada a metodologia proposta pela GESOIS (2014), conforme o seguinte:

- Acesso ao Sistema de Abastecimento de Água
  - Nível 0: Não possui acesso.
  - Nível 1: Possui acesso, mas o sistema é precário.
  - Nível 2: Possui acesso, mas o sistema é regular.
  - Nível 3: Possui acesso e o sistema é estruturado.
- Tratamento e Monitoramento da qualidade da água
  - Nível 0: Não existe tratamento e monitoramento da qualidade da água.
  - Nível 1: Existe o tratamento parcial da água, mas não existe o monitoramento.
  - Nível 2: Existe tratamento, mas não monitoramento.
  - Nível 3: Existe tratamento e monitoramento da água.
- Regularidade na prestação dos serviços
  - Nível 0 – Não existe regularidade.
  - Nível 1 – Existe regularidade, mas com intermitências constantes.
  - Nível 2 – Existe regularidade, mas com intermitências e rodízios.
  - Nível 3 – Existe Regularidade.

- Manutenção contínua dos sistemas
  - Nível 0 – Não existe manutenção.
  - Nível 1 – Existe manutenção precária.
  - Nível 2 – Existe manutenção regular.
  - Nível 3 – Existe manutenção contínua.

A área, localidade ou região é pontuada conforme cada nível dos critérios e calcula-se por somatório simples a pontuação total de forma que, quanto maior a pontuação de cada localidade, menos crítica é a situação do abastecimento de água. A pontuação total irá hierarquizar a área, localidade ou região em quatro categorias, conforme estabelecido na Tabela 17.

**Tabela 17: Categorias de hierarquização de áreas – Abastecimento de água**

Categoria de hierarquização	Pontuação total
Preocupante	0, 1, 2, 3 e 4
Insatisfatório	5, 6, 7
Regular	8, 9, 10, 11
Satisfatório	12

Fonte: Adaptado do GESOIS, 2014.

Para o município de Serra da Saudade a análise foi realizada considerando a sede e a zona rural, sendo o resultado apresentado na Tabela 18.

**Tabela 18: Hierarquização das áreas – Abastecimento de água**

Local/área/bairro	Acesso	Qualidade	Regularidade	Manutenção	Pontos	Categoria
Sede	3	3	3	2	11	Regular
Zona Rural	0	0	0	0	0	Preocupante

Fonte: GESOIS, 2014.

A sede, atendida pela COPASA, é classificada como “regular”, não atingindo a categoria “satisfatório” em função dos resultados obtidos no diagnóstico participativo, devido ao apontamento da população acerca de ocorrências de interrupção no abastecimento.

Já na zona rural não existe um SAA estruturado com as unidades necessárias para um sistema de abastecimento de água, como captação, rede de distribuição, reservatório e tratamento. Assim, considera-se que o sistema não é ofertado de forma regular, com problemas relacionados à manutenção e operação detectados no diagnóstico.

A metodologia utilizada foi capaz, portanto, de demonstrar a real situação do SAA de Serra da Saudade, uma vez que fica clara a diferença entre o atendimento na sede urbana e o atendimento na zona rural, com essa última obtendo pontuação suficiente apenas para enquadramento na pior categoria apresentada na Tabela 17.

#### **6.8. Indicadores de prestação dos serviços de abastecimento de água potável**

Os indicadores de prestação dos serviços de abastecimento de água potável devem estar em sintonia com o que estabelece o “Sistema Nacional de Informação de Saneamento” – SNIS, devendo ser selecionados os que forem voltados à oferta do serviço em si, não estando em análise as questões operacionais, que dizem respeito à própria operadora.

A compilação de dados deve ser realizada anualmente, sendo uma prática já em andamento tanto pelas operadoras de saneamento quanto pelas Prefeituras, por meio das secretarias envolvidas tanto no atendimento das questões de saneamento quanto de relacionamento institucional com a esfera do Governo Federal responsável pelo recebimento dos dados e posterior divulgação.

Os indicadores estão apresentados na Tabela 19.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 19: Indicadores dos serviços de abastecimento de água**

Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de micromedição	Percentual do nº de ligações ativas no município que possuem hidrômetro	Avaliação do nível de sustentabilidade da infraestrutura em relação à medição do consumo real dos usuários	$(\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas} / \text{quant. de ligações ativas de água}) \times 100$	%	IN09 (SNIS)
Índice de macromedição	Percentual do volume de água produzido que é macromedido	Avaliação do nível de sustentabilidade da infraestrutura em relação à capacidade de medição da produção	$[(\text{volume de água macromedido} - \text{volume de água tratada explorado}) / (\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratada importado} - \text{volume de água tratada explorada})] \times 100$	%	IN011 (SNIS)
Índice de perdas por ligação	Volume diário de perdas por ligação	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços e relação as perdas	$[(\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratada importado} - \text{volume de serviço} - \text{volume de água consumido}) / (\text{quantidade de ligações ativas de água})] \times (1000000/365)$	L/dia x lig.	IN051 (SNIS)
Índice de consumo de energia elétrica em SAA	Consumo de energia elétrica por unidade de volume de água tratada	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação à utilização dos recursos energéticos	$(\text{consumo total de energia elétrica nos sistemas de água} / (\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratada importado}))$	Kwh/m <sup>3</sup>	IN058 (SNIS)
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	Percentual do nº total de análises realizadas de cloro residual na água tratada em não conformidade com a legislação aplicável	Avaliar a qualidade do serviço, em relação ao cumprimento da qualidade da água conforme parâmetros vigentes	$(\text{quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão} / \text{quant. de amostras para cloro residual (analisadas)}) \times 100$	%	IN075 (SNIS)



Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de conformidade da quantidade de amostras	Percentual de análises de cloro residual requeridas pela legislação aplicável que foram realizadas	Avaliar a qualidade do serviço, em relação ao cumprimento das exigências legais para monitoramento da qualidade da água fornecida	(quantidade de amostras para cloro residual analisadas / quant. mínima de amostras para cloro residual obrigatórias) x 100	%	IN079 (SNIS)
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Percentual do nº de análises de coliformes totais realizadas na água tratada, não conforme com a legislação aplicável;	Avaliar a qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento dos parâmetros legais de qualidade da água fornecida	(quantidade de amostras para coliformes totais com resultado fora do padrão / quant. de amostras para coliformes totais analisadas) x 100	%	IN084 (SNIS)
Índice de conformidade da quantidade de amostras – coliformes totais	Percentual de análises de coliformes totais realizadas, em relação a quant. requerida pela legislação aplicável	Avaliar a quantidade dos serviços, em relação ao cumprimento das exigências legais para monitoramento da qualidade da água fornecida	(quantidade de amostras para coliformes totais analisadas / quant. mínima de amostras para coliformes totais obrigatórias)	%	IN085 (SNIS)
Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de água	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários	(tempo total de execução dos serviços / quant. de serviços executados)	hora / serviço	IN083 (SNIS)
Economias atingidas por intermitências	Quantidade de economias atingidas por interrupções sistemáticas do sistema de abastecimento de água	Avaliar o nível de confiança nos serviços, em relação ao fornecimento ininterrupto dos mesmos	(Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas / Quantidade de interrupções sistemáticas)	Economias/ Interrup.	IN073 (SNIS)
Duração média das intermitências	Mede a quantidade de interrupções que ocorrem de maneira sistemática em relação à duração das interrupções	Avaliar o nível de confiança nos serviços, em relação ao tempo de duração das intermitências e capacidade de resolução das companhias de saneamento	(Quantidade de interrupções sistemáticas / Duração das interrupções sistemáticas)	Horas/interrup.	IN074 (SNIS)



Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Incidência das análises de turbidez fora do padrão	Mede a quantidade de resultados de qualidade da água medidos pela Turbidez que não atendem ao padrão de potabilidade	Avaliar a eficiência do sistema de abastecimento de água	$(\text{Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)} / \text{Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão})$	%	IN 076 (SNIS)
Indicador de desempenho financeiro	Mede o desempenho financeiro da companhia, em relação aos serviços por ela prestados	Avaliar se a companhia possui bom desempenho em relação a receitas e despesas	$((\text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto} + \text{Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)} + \text{Receita operacional direta - esgoto bruto importado}) / (\text{Despesas totais com os serviços (DTS)})) * 100$	%	IN012 (SNIS)

Fonte: PRO BRAS, 2018 (Adaptado de SNIS, 2017)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 6.9. Considerações finais dos serviços de abastecimento de água

Este documento apresenta o prognóstico e as alternativas para a universalização dos serviços de abastecimento de água do município de Serra da Saudade. Uma das finalidades deste prognóstico é definir os objetivos e os respectivos programas, ações, metas e indicadores para atingimento desses objetivos.

Os programas e ações definidos foram baseados, principalmente nas carências identificadas pela população, assim como a percepção dos técnicos da PRO BRAS embasadas na realização e aprovação do diagnóstico dos serviços de saneamento no âmbito deste PMSB. As respectivas metas das ações foram baseadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de abastecimento de água.

Os estudos e levantamentos desenvolvidos para a realização deste prognóstico apontam, para toda extensão do município durante todo o horizonte do PMSB, o balanço dos componentes existente para o sistema de abastecimento de água, destacando que a capacidade existente irá suprir a necessidade do município nos próximos anos quando avaliadas as estruturas dos serviços, ressaltando que essa capacidade só é garantida com a vazão disponível atualmente, não sendo possível determinar o comportamento hídrico da bacia ao longo dos anos. Contudo, as carências identificadas indicam que são necessárias ações de melhorias para prestação de um serviço de qualidade à população, sendo, para tanto, previstas as ações aqui apresentadas.



## 7. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para elaboração do prognóstico dos serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento de 20 anos, assim como no item referente ao Abastecimento de Água, tomou-se como base as carências e considerações do sistema atual de Esgotamento Sanitário (SES) do município de Serra da Saudade, expostas no Produto 2 deste PMSB, sendo estes relevantes à construção dos cenários alternativos de demandas e das metas propostas a serem executadas no município no horizonte de planejamento do Plano.

As ações propostas no âmbito deste programa visam, sobretudo, promover a universalização plena e garantir o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgotos, prestados com a devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais de Serra da Saudade. As metas para os indicadores relacionadas com este eixo do saneamento serão, na maioria das vezes, alcançadas pela execução articulada de duas ou mais ações propostas.

### 7.1. Demandas dos serviços nos diferentes cenários

A avaliação das demandas referentes aos serviços de esgotamento sanitário no município deve ser realizada analisando a situação atual dos serviços prestados, considerando os cenários das projeções populacionais (cenário 1 ou 2) exposto neste produto, além das informações técnicas e operacionais tratadas no diagnóstico do Produto 2.

#### 7.1.1. Projeção de demandas nos cenários tendencial e alternativo - Área urbana

Segundo exposto no diagnóstico, a COPASA é a responsável pelo gerenciamento do SES da sede municipal de Serra da Saudade, conforme a Lei nº 333/1998 e o sistema é precário, atendendo apenas a área urbana da sede municipal, com rede coletora para o afastamento do esgoto. No município, ainda não há o tratamento dos efluentes, que são lançados *in natura*, no córrego que corta os bairros Centro e São Geraldo.

Cabe informar que o Sistema de Esgotamento Sanitário no município, passa por investimentos da concessionária para que se faça o tratamento de 100% do esgoto doméstico gerado na sede municipal, tendo sido informado pela COPASA que a implantação da rede de esgoto já se encontra em sua fase final. No entanto, o esgoto



proveniente da nova rede implantada ainda é lançado in natura no curso d'água citado, uma vez que a ETE se encontra em construção.

Segundo informações de funcionário da Prefeitura, em janeiro de 2019 a ETE se encontrava em fase de conclusão das obras. A ETE, após implantada, terá capacidade de tratamento de 1 L/s e eficiência esperada no tratamento em torno de 85%, com expectativa de atendimento a 100% da área de cobertura (toda a sede municipal), conforme informado pela COPASA.

De acordo com o que foi mencionado neste PMSB, são abordados dois cenários (cenário 1 e cenário 2). O cenário 1 (tendencial), refere-se à uma situação de crescimento populacional, sem atendimento às demandas de saneamento, mantendo-se os índices atuais.

Já no cenário 2 (alternativo), verifica-se o atendimento a todas as demandas de saneamento, com vistas à universalização, bem como a situação de crescimento populacional, além da proposta de melhorias operacionais.

A seguir são descritos alguns parâmetros e critérios de projetos importantes no meio técnico e dados apresentados no diagnóstico, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos das demandas relativas ao esgotamento sanitário na área urbana de Serra da Saudade, tendo em vista que essa metodologia é aplicada a locais em que há concentração de demanda. Algumas já foram apresentadas no capítulo de abastecimento de água e são citadas a seguir:

**a) Consumo *per capita* (l/hab.xdia)**

Dado informado no diagnóstico e representa a quantidade de água utilizada por pessoa durante um dia, no sistema em avaliação. De acordo com o SNIS (2015), que considera o índice de atendimento populacional total de 818 habitantes, o consumo médio *per capita* é de 167,81 l/hab.xdia, significando o volume médio que cada habitante consome em um dia.

**b) Vazão média de esgotos produzida**

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de

abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial. Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005).

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido entre 2020 e 2039 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a equação:

$$Q_{méd} = P * q * R * 86.400$$

Onde:

P= população prevista para cada ano (hab.);

q = consumo médio de água *per capita*(l/hab.xdia);

R = coeficiente de retorno: 0,80.

**c) Índice de atendimento (%):** mesmas definições do abastecimento de água.

**d) Demanda média de água total (l/s):** Calculada pela população total x consumo *per capita* / 86.400.

**e) Demanda média de água dos atendidos por esgoto (l/s):** Calculada pela população atendida x consumo *per capita* / 86.400.

**f) Vazão média de esgoto gerado (l/s) =** Calculada pela demanda média de água total (l/s) x coeficiente de retorno.

**g) Vazão média de esgoto coletado (l/s) =** Calculada pela demanda média de água dos atendidos por esgoto (l/s) x coeficiente de retorno.

**h) Balanço da coleta do esgoto (l/s) =** Calculada pela vazão média de esgoto coletado - Vazão média de esgoto gerado.

**i) Extensão da rede (km)**

**j) Taxa de infiltração (l/s. km)**

De acordo com Von Sperling (2005), a taxa de infiltração é definida pela razão da vazão infiltrada por metro linear da rede coletora de esgotos. A NBR 9649 da ABNT recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 l/s.km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos. Alguns fatores influenciam a taxa, como o nível das tubulações em relação ao lençol freático e a permeabilidade do solo.

De acordo com as informações disponibilizadas pela COPASA, o município de Serra da Saudade conta com rede coletora na sede municipal de, aproximadamente 1.600 metros de extensão, do tipo separador absoluto, a rede é predominantemente de material Policloreto de Vinila (PVC) com 150 mm de diâmetro, entretanto, algumas regiões do município, ainda possuem rede coletora de cerâmica de 150 mm. Dessa forma, para este sistema adotou-se uma taxa de infiltração correspondente a 0,5 l/s.km, conforme sugerido por Crespo *apud* Von Sperling (2005) para tubulações com essas características para a análise de ambos os cenários.

**k) Vazão média de infiltração (l/s):** Calculada pela extensão da rede (km) x Taxa de infiltração (l/s. km).

**l) Vazão total de esgoto (l/s):** Calculada pela vazão média de esgoto coletado + Vazão média de infiltração.

**m) Capacidade da ETE (l/s)**

Para ambos os cenários foi considerada a capacidade de 1,8 l/s, conforme informações do projeto da ETE existente.

**n) Balanço do tratamento dos esgotos (l/s):** Calculada pela vazão total de esgoto coletado (l/s) - Capacidade da ETE (l/s).

Diante das considerações, são apresentadas nas Tabela 20 e Tabela 21 os resultados obtidos das principais características para os dois cenários definidos para o serviço de esgotamento sanitário de Serra da Saudade.



**Tabela 20: Cenário 1 (Tendencial) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana**

Ano	População total (hab)	População atendida (hab)	Consumo médio de água (l/s)	Vazão média coletada - Qes (l/s)	Vazão média de infiltração Qin (l/s)	Vazão total média (Qes+Qinf) (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Geração diária de efluente (m³/dia)	Volume coletado (m³/dia)	Volume afluente na ETE - Ves+Vinf (m³/dia)	Capacidade diária da ETE (M³/dia)
2020	521	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,94	53,96	123,08	86,4
2021	520	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,80	53,96	123,08	86,4
2022	520	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,80	53,96	123,08	86,4
2023	519	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,67	53,96	123,08	86,4
2024	519	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,67	53,96	123,08	86,4
2025	518	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,54	53,96	123,08	86,4
2026	518	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,54	53,96	123,08	86,4
2027	517	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,40	53,96	123,08	86,4
2028	516	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,27	53,96	123,08	86,4
2029	516	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,27	53,96	123,08	86,4
2030	515	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,13	53,96	123,08	86,4
2031	515	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,13	53,96	123,08	86,4
2032	514	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	69,00	53,96	123,08	86,4
2033	513	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,87	53,96	123,08	86,4
2034	513	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,87	53,96	123,08	86,4
2035	512	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,73	53,96	123,08	86,4
2036	512	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,73	53,96	123,08	86,4
2037	511	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,60	53,96	123,08	86,4
2038	511	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,60	53,96	123,08	86,4
2039	510	402	0,78	0,62	0,8	1,42	1,0	68,60	53,96	123,08	86,4

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





Para projeção do cenário tendencial, os parâmetros existentes no município com a situação atual foram mantidos ao longo do período de planejamento. Dessa forma, o atendimento com coleta sem mantém aproximadamente 77%, não sendo obtida a universalização deste serviço. Para vazão média de infiltração, foi utilizada a média de 0,5l/km de rede, mantendo-se inalterado ao longo de todo o período, haja vista que não foram consideradas a tomada de medidas para reduzir as ligações clandestinas e para a manutenção adequada da rede coletora. Adotou-se como referência o início da operação da ETE no ano de 2020, uma vez que em janeiro de 2019 a mesma já se encontrava em processo de conclusão das obras, com sua capacidade de tratamento sendo inalterada ao longo do tempo. Foi considerada também a influência do Sistema de abastecimento de água, tomando como referência a não diminuição do consumo *per capita* de água no município.

Observa-se na Tabela 20 que no cenário 1 (tendencial) praticamente em todo o horizonte do PMSB, o balanço da coleta dos esgotos é deficitário. Princípios básicos não serão alcançados se mantida a tendência desta projeção, como por exemplo a universalização dos serviços, pois cerca de 23% da população continuará desprovida de sistema de coleta de efluentes domésticos, e a equidade, pois parte do esgoto coletado terá que continuar sendo descartado sem tratamento, uma vez que a capacidade da ETE não atenderá a demanda em nenhum momento do período planejado.

Em relação ao cenário alternativo, na Tabela 21 são apresentados os resultados obtidos.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 21: Cenário 2 (Alternativo) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana**

Ano	População total (hab)	População atendida (hab)	Consumo médio de água (l/s)	Vazão média coletada Qes (l/s)	Vazão média de infiltração Qinf (l/s)	Vazão total média (Qes+Qinf) (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Geração diária de efluente (m³/dia)	Volume coletado (m³/dia)	Volume afluente na ETE (Ves+Vinf)	Capacidade diária ETE (M³/dia)
2020	521	441	0,82	0,65	0,8	1,45	1,0	66,69	56,44	125,56	86,4
2021	520	460	0,85	0,68	0,8	1,48	1,0	66,56	58,87	127,99	86,4
2022	520	480	0,89	0,71	0,7	1,41	1,0	66,56	61,39	121,87	86,4
2023	519	498	0,92	0,74	0,6	1,34	1,0	66,43	63,80	115,64	86,4
2024	519	518	0,87	0,70	0,5	1,20	1,0	60,20	60,11	103,31	86,4
2025	518	518	0,87	0,70	0,4	1,10	1,0	60,09	60,09	94,65	86,4
2026	518	518	0,87	0,70	0,3	1,00	1,0	60,09	60,09	86,01	86,4
2027	517	517	0,87	0,69	0,3	0,99	1,0	59,97	59,97	85,89	86,4
2028	516	516	0,78	0,62	0,3	0,92	1,0	53,66	53,66	79,58	86,4
2029	516	516	0,78	0,62	0,3	0,92	1,0	53,66	53,66	79,58	86,4
2030	515	515	0,77	0,62	0,3	0,92	1,0	53,56	53,56	79,48	86,4
2031	515	515	0,77	0,62	0,3	0,92	1,0	53,56	53,56	79,48	86,4
2032	514	514	0,77	0,62	0,3	0,92	1,0	53,46	53,46	79,38	86,4
2033	513	513	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,25	49,25	75,17	86,4
2034	513	513	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,25	49,25	75,17	86,4
2035	512	512	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,15	49,15	75,07	86,4
2036	512	512	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,15	49,15	75,07	86,4
2037	511	511	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,06	49,06	74,98	86,4
2038	511	511	0,71	0,57	0,3	0,87	1,0	49,06	49,06	74,98	86,4
2039	510	510	0,71	0,57	0,3	0,87	1	49,05	49,05	74,97	86,4

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Para a projeção do cenário alternativo, foi considerada a adoção de medidas essenciais para o funcionamento adequado do sistema de esgotamento sanitário no município. O primeiro ponto foi a universalização do serviço de coleta, estimando que no ano de 2025 todos os moradores já tenham sido contemplados por este serviço. Outro ponto foi a redução do consumo de água prevista no planejamento do cenário alternativo do SAS (redução prevista de 167l/hab.dia atual para 120l/hab.dia até o fim do período de planejamento). Foi considerada também a redução da vazão de infiltração, através de medidas para eliminação dos lançamentos clandestinos de águas pluviais e de manutenções periódicas na rede. O início do funcionamento da ETE, assim como no cenário tendencial, foi previsto para o ano de 2020.

Através da análise da Tabela 23, verifica-se que no cenário alternativo é possível atingir os principais objetivos do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário apenas com ações de otimização e melhorias dos sistemas tanto de abastecimento quanto de esgotamento, sendo necessárias ações integradas. Verifica-se que a partir do ano de 2026, a ETE será capaz de atender a necessidade do município quanto ao tratamento de 100% do efluente gerado, tornando este cenário uma realidade possível de se alcançar.

### ***7.1.2. Projeção de demandas nos cenários tendencial e alternativo - Área rural***

Conforme apresentado no Produto 2 deste PMSB, o sistema de esgotamento sanitário da zona rural é individual, ficando a cargo dos munícipes a realização de coleta e tratamento ou o lançamento direto em córregos, riachos ou ribeirões próximos às propriedades. A principal infraestrutura utilizada na zona rural para o lançamento dos efluentes é a fossa negra, contudo, a população da área rural sofre com as dificuldades pela falta de investimentos na coleta e destinação final dos resíduos sanitários por parte dos proprietários e do poder público. A prefeitura não possui orçamento específico para atender as demandas do SES da zona rural, sendo que as despesas são subsidiadas pelos usuários. Não existe nenhuma forma de arrecadação, conseqüentemente, o SES da zona rural não é economicamente sustentável. A concessionária não se responsabiliza pelo sistema de esgotamento sanitário da zona rural, desse modo, não há nenhum investimento previsto para melhorias nestas áreas.

Tendo em vista a densidade demográfica na área rural, na qual as casas se encontram muito espaçadas, a implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário não se torna viável. Em razão disso, as demandas pelos serviços não foram calculadas para a zona rural, para a qual serão pensadas soluções individuais.

### **7.1.3. Cenário adotado**

Avaliando os dois cenários apresentados neste prognóstico, considera-se a adoção do cenário 2 (alternativo) o mais aplicável na gestão e planejamento das ações para os serviços de esgotamento sanitário, pois o mesmo terá capacidade ao longo dos anos para suportar a demanda do tratamento. Como esse cenário apresenta uma análise de um futuro possível, previsível ou desejável, optou-se por utilizá-lo como referência, uma vez que as demandas apresentadas se relacionam com os objetivos do PMSB e as legislações pertinentes. Dessa forma, este prognóstico apresenta Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Projetos e Ações, com todos os detalhes adotando este cenário como referência para o eixo de esgotamento sanitário.

## **7.2. Identificação das carências**

Para este item são lembradas as carências identificadas referentes ao SES do município de Serra da Saudade, diante das informações tratadas no Produto 2. Destaca-se que as carências citadas no referido diagnóstico refletem na qualidade de vida da população, portanto suprir estas fragilidades no período de execução do PMSB corresponde a promoção do desenvolvimento sustentável municipal.

Além disso, tais informações foram complementadas com as novas deficiências baseadas na perspectiva do crescimento populacional relatado no prognóstico no horizonte de planejamento do Plano. Percebe-se que, mesmo com a definição do cenário será fundamental avaliar alternativas que visam a ampliação, a melhoria, a disponibilidade e a qualidade de todos os serviços abordados no PMSB.

As carências retratadas se baseiam nas visitas técnicas, bem como em entrevistas realizadas com a comunidade durante as reuniões e a audiência pública. Observa-se que, a percepção da comunidade foi análoga com o entendimento técnico. Sendo assim, as principais deficiências encontradas, estão descritas no Quadro 6 a seguir.

### Quadro 6: Principais deficiências encontradas

Nº	Deficiências
1	Ausência do levantamento e cadastro técnico da rede instalada
2	Atendimento às áreas da sede que não possuem rede
3	Ausência de manutenção preventiva
4	Necessidade de substituição de alguns trechos da rede
5	Falta de interceptores de esgoto as margens do córrego
6	Ausência de tratamento de esgoto na sede urbana e na área rural
7	Contaminação dos cursos d'água

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 7.3. Premissas para os serviços de esgotamento sanitário

Com objetivo de alcançar os resultados previstos no cenário 2 (alternativo) e a partir das carências identificadas no diagnóstico, apresentam-se as premissas relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário:

- Concluir a construção da estação de tratamento de esgoto (ETE) para atender a população do distrito sede.
- Adotar medidas preventivas de ligações clandestinas.
- Ampliar e executar a manutenção periódica nas coletoras de esgoto existentes;
- Promover ações de mobilização social, tanto na zona urbana quanto rural para explicar a importância da coleta e destinação correta do esgotamento sanitário, com as ligações nas redes coletoras ou fossas sépticas/fossas ecológicas, além dos riscos à saúde que o manejo inadequado do esgoto gera à população.
- Ampliar rede separadora absoluta (rede de esgoto separada da rede de drenagem).
- Criar política tarifária para a sustentabilidade econômica do SES.
- Verificar junto aos órgãos ambientais competentes, condições para a implantação de sistemas isolados de tratamento de esgotamento sanitário para as comunidades rurais.

- Realizar o levantamento das casas com fossas negras e/ou lançamento direto nos cursos d'água.
- Realizar a proteção e preservação dos mananciais de captação.
- Formular a integração entre todas as secretarias municipais e a COPASA, com objetivo de propagar as informações necessárias e auxiliar nas atividades.

#### **7.4. Objetivos para os serviços de esgotamento sanitário**

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de esgotamento sanitário para Serra da Saudade foram elaborados a partir da definição do cenário e a avaliação das carências, referente às fragilidades diagnosticadas, tanto no levantamento dos dados em campo, quanto nas informações levantadas junto à população, além das carências conforme o prognóstico. Desse modo, dentro de um contexto mais amplo, definiram-se os seguintes objetivos para o PMSB:

1. Ampliar os SES na sede municipal, considerando a demanda atual e futura, tendo em vista a ampliação da rede coletora para 100% e a implantação da estação de tratamento da sede.
2. Implementar programas de fiscalização das ligações clandestinas na rede pluvial e demais destinações irregulares de esgoto.
3. Criar e implantar programas desativação de fossas rudimentares e incentivo e assistência à construção de fossas sépticas ou fossas ecológicas nas localidades rurais e na sede, bem como implementar programas de monitoramento das estruturas e nos demais locais onde não seja possível implantação da rede coletora e tratamento coletivo do esgoto.
4. Implementar o sistema tarifário para os serviços de esgotamento sanitário.

No item a seguir são apresentados os programas e ações necessários para alcance desses objetivos.

#### **7.5. Programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário**

Em Serra da Saudade, o prestador de serviços para o esgotamento sanitário é a COPASA, logo este será responsável pela articulação com outras entidades

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



participantes, planejando a implantação dos programas e ações citadas nos quadros abaixo, até que seja estabelecido outra entidade que assuma a prestação dos SES, caso necessário. Portanto, este item tem como finalidade estabelecer os programas e ações a serem implementadas, visando a universalização do sistema de esgotamento sanitário considerando, o planejamento dos mesmos, que serão implementados ao longo de 20 anos do horizonte de planejamento.

As metas para alcance dos objetivos propostos foram definidas para cada uma das ações, pois acredita-se que desta forma o monitoramento do alcance dos objetivos seja menos complexo (Quadro 7 ao Quadro 9). Cabe destacar que para se alcançar o objetivo 4 é necessária a execução de ações relacionadas ao Eixo Institucional, uma vez que as ações de tarifação devem envolver os quatro setores do Saneamento abordados no Plano.

**Quadro 7: Ações e metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário da Sede**

Programa EE1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário da Sede				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 4 e 8 anos)	Longo (acima de 8 e até 20 anos)
ES1.1. Realizar levantamento e cadastro técnico da rede existente no município	50%	100%		
ES1.2. Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		100%		
ES1.3. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		25%	50%	100%
ES1.4. Elaborar projeto para implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana com sistemas coletivos de acordo com a viabilidade técnica.	100%			
ES1.5. Executar projeto de implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana		25%	50%	100%
ES1.6. Concluir a obra para implantação da ETE.	100%			

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 8: Ações e metas para o Programa EE2 – Manutenção e Operação do SES

Programa EE2 – Manutenção e Operação do SES				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
ES2.1. Estabelecer e implantar rotina de fiscalização de lançamentos clandestinos e inadequados.		50%	100%	100%
ES2.2. Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário		50%	80%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 9: Ações e metas para o Programa EE3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário

Programa EE3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 4 e 8 anos)	Longo (acima de 8 e até 20 anos)
ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.	50%	100%		
ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes		100%		
ES3.3. Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		40%	70%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 7.6. Hierarquização das áreas de intervenção prioritária

A identificação de áreas de intervenção prioritária tem como objetivo definir, a partir das carências dos serviços identificadas no diagnóstico, as localidades que são prioridades nos investimentos para execução dos programas, projetos e ações para os serviços de esgotamento sanitário.



A cobertura desses serviços é considerada fator norteador para a definição de áreas de intervenção prioritária. Dessa forma, adotaram-se os critérios a seguir para definição dessas áreas:

A. Acesso a rede geral de coleta de esgotos:

- Nível 0: Não possui acesso.
- Nível 1: Possui acesso parcialmente.
- Nível 2: Possui acesso estruturado em todo o local.

B. Acesso ao tratamento de esgoto, no mínimo, em nível primário:

- Nível 0: Não há tratamento ou é precário.
- Nível 1: Há um tratamento em construção.
- Nível 2: Há tratamento.

C. Monitoramento dos efluentes sanitários:

- Nível 0 – Não existe monitoramento.
- Nível 1 – Existe monitoramento.

D. Manutenção contínua dos sistemas:

- Nível 0 – Não existe manutenção contínua.
- Nível 1 – Existe manutenção contínua.

De forma geral, a hierarquização de áreas resulta na priorização de localidades dentro do município com maior urgência por serviços de saneamento, porém tanto a zona urbana quanto a zona rural, com suas localidades, possuem relevância e devem ser atendidas.

Adaptando a metodologia proposta pela Gesois (2014), as áreas de intervenção prioritária são estabelecidas por meio de classificação quanto ao nível dos serviços, conforme descrito a seguir:

A área, localidade ou região é pontuada conforme cada nível dos critérios, ou seja, nível 0 (pontua-se 0), nível 1 (pontua-se 1) e nível 2 (pontua-se 2), sendo que por fim calcula-se a pontuação total e quanto maior a pontuação de cada localidade menos crítica é a situação do esgotamento sanitário. A pontuação total irá hierarquizar a área,

localidade ou região em quatro categorias, onde de 0 a 2 será classificada como Preocupante, pontuação 3 como Insatisfatório, de 4 a 5 como “Regular” e 6 classificada como “Satisfatório” (GESOIS, 2014).

**Quadro 10: Análise de hierarquização de áreas para o município de Serra da Saudade**

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
<b>ZONA RURAL</b>	A	Não possui acesso	A, B, C e D	Preocupante
	B	Não há		
	C	Não existe monitoramento		
	D	Não existe manutenção contínua		
<b>ZONA URBANA</b>	A	Não possui acesso	A, B, C e D.	Preocupante
	B	Não há		
	C	Não existe monitoramento		
	D	Não existe manutenção contínua		

Fonte: Adaptado de Gesois, 2014.

Em Serra da Saudade a análise foi realizada considerando toda extensão do município. Como critérios de hierarquização, avaliou-se o acesso à rede geral de coleta de esgotos; o acesso ao tratamento de esgoto, no mínimo, em nível primário; o monitoramento dos efluentes sanitários; e a manutenção contínua dos sistemas.

Pelo fato de não pontuar em nenhum dos critérios de hierarquização, verifica-se que todo o município de Serra da Saudade é considerado preocupante, sendo assim diligências devem ser tomadas para assegurar melhores condições deste serviço para a população.

### 7.7. Indicadores dos programas do sistema de esgotamento sanitário

Os indicadores de prestação dos serviços de esgotamento sanitário devem estar em sintonia com o que estabelece o SNIS, devendo ser selecionados os que forem voltados à oferta do serviço em si.

A coleta de dados deve ser realizada anualmente, sendo uma prática já em andamento, tanto pelas operadoras de saneamento quanto pelas Prefeituras, por

meio das secretarias envolvidas no atendimento das questões de saneamento e de relacionamento institucional com a esfera do Governo Federal responsável pelo recebimento dos dados e posterior divulgação.

Destaca-se ainda a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, a ser tratado no Produto 5, que é uma das condições, prevista na Lei nº 11.445/2007, representando uma ferramenta fundamental para a gestão do saneamento no município.

Sendo assim, para o acompanhamento da implantação do PMSB de Serra da Saudade foram desenvolvidos indicadores que tenham por objetivo o monitoramento das atividades exercidas no eixo do Esgotamento Sanitário. Estes indicadores são a tradução do monitoramento das ações realizadas, ao longo dos anos de projeto elaborados para o referido município.

Os indicadores estão apresentados na Tabela 22 a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 22: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário**

Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Percentual de análise para coliformes fecais totais realizadas no esgoto tratado em não conformidade com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais para a qualidade do efluente tratado	$(\text{quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão} / \text{quantidade de amostras para coliformes totais analisados}) \times 100$	%	IN084 (SNIS)
Extravasamento de esgoto por extensão de rede	Taxa de extravasamento de esgoto por Km de rede	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação a taxa de extravasamento registrada	$(\text{quantidade de extravasamento de esgoto registrado} / \text{extensão da rede de esgoto})$	extravasamento / Km	IN082 (SNIS)
Índice de tratamento de esgoto	Percentual do esgoto coletado que recebe tratamento	Avaliar o nível de qualidade da infraestrutura dos serviços, em relação ao da totalidade de esgoto coletado	$(\text{volume de esgoto tratado} / \text{volume de esgoto coletado}) \times 100$	%	IN016 (SNIS)
Índice de consumo de energia elétrica no SES	Consumo de energia elétrica por unidade de volume de esgoto tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação a utilização dos recursos energéticos	$(\text{consumo total de energia elétrica nos sistemas} / \text{volume de esgoto coletado})$	Kwh/m <sup>3</sup>	IN059 (SNIS)
Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários	$(\text{tempo total de execução dos serviços} / \text{quantidade de serviços executados})$	Hora/serviço	IN083 (SNIS)
Indicador de desempenho financeiro	Mede o desempenho financeiro em relação aos serviços prestados pelo titular.	Avaliar o desempenho em relação a receitas e despesas	$((\text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto} + \text{Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)} + \text{Receita operacional direta - esgoto bruto}) / \text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto}) \times 100$	%	IN012 (SNIS)

Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
			importado) / (Despesas totais com os serviços (DTS))*100		
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Mede a sustentabilidade dos serviços de esgotamento sanitário	Avaliar o desempenho em relação a sustentabilidade financeira	$((\text{Volume de esgotos tratado} + \text{Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador}) / (\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada})) \times 100$	%	IN046 (SNIS)
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos	Tempo médio gasto para execução dos serviços de esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários	(Duração dos extravasamentos registrados/ Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados)	horas/extrav.	IN079 (SNIS)
Índice de fossas rudimentares/negras existentes x substituídas;	Percentual de cobertura do serviço de esgotamento	Verificar se as residências que não possuem fossas sépticas estão ligadas a rede coletora que direciona o seu tratamento para o sistema de raízes.	$\text{Número de imóveis visitados} \times 100 / \text{Número total de imóveis visitados}$	%	Adaptado PRO BRAS (2018)
Índice de cobertura por coleta de esgoto sanitário	Percentual da cobertura por coleta de esgoto	Avaliar a cobertura por coleta de esgoto, tendo em vista, a ampliação de rede coletora de esgoto na sede urbana, para os locais ainda não atendidos pela rede ( $\approx 4.000$ m).	$(\text{Volume de esgotos coletado}) / (\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}) \times 100$	%	IN015 (SNIS)
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso de água receptor;	Percentual dos padrões para efluentes de Sistema de Tratamento de Esgoto	Avaliar se os efluentes lançados, estão em conformidade com os parâmetros estabelecidos na legislação vigente.	$\text{Total de análises em conformidade com a legislação} / \text{Total de análises realizadas}$	%	Adaptado PRO BRAS (2018)

Fonte: PRO BRAS, 2018 (Adaptado de SNIS, 2017).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 7.8. Considerações finais dos serviços de esgotamento sanitário

Este documento esboçou o prognóstico e as alternativas para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário do município de Serra da Saudade, através do planejamento de estratégias que visam alcançar os objetivos, ações e metas dos programas apresentados, pertinentes às carências identificadas referentes aos serviços de esgotamento sanitário em uma perspectiva atual e futura no horizonte de planejamento deste Plano.

Os estudos e levantamentos desenvolvidos para a realização desse prognóstico apontam que em relação ao esgotamento sanitário de Serra da Saudade, para toda extensão do município durante todo o horizonte do PMSB. A partir do balanço do tratamento dos esgotos, nota-se que a capacidade existente, com as adequações previstas no cenário alternativo, atenderá a demanda do município nos próximos anos, sendo as medidas apontadas imprescindíveis para o bom funcionamento do sistema, pois no município ainda não há o tratamento dos efluentes, sendo os mesmos lançados *in natura* nos corpos hídricos (córrego que corta os bairros Centro e São Geraldo e outros na área rural) e em fossas rudimentares. Ressalta-se que durante a hierarquização das áreas de intervenção, as demais localidades rurais e a área urbana foram classificadas como “Preocupante”, o que futuramente pode ser revertido quando a ETE for implantada e ações de substituição de fossas rudimentares forem executadas.

Um dos principais objetivos deste relatório é definir primeiramente objetivos e seus respectivos programas, e depois as ações com suas devidas metas e indicadores. Esses programas e ações definidos foram baseados principalmente nas carências identificadas pela população, assim como a percepção técnica, respeitando assim o caráter técnico participativo do trabalho. Considera-se que respectivas metas das ações foram baseadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário. Além do mais, os indicadores foram sugeridos com o objetivo de acompanhar cada ação e o cumprimento de cada programa proposto.



## 8. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 8.1. Demandas dos serviços nos diferentes cenários

A avaliação das demandas referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser realizada analisando a situação atual dos serviços prestados, que envolve os serviços de limpeza urbana, coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. A partir dessa análise, será possível identificar as necessidades de melhoria dos serviços atuais e propor as alternativas que são implementadas com vistas à universalização dos serviços, além de atender aos conceitos, diretrizes e instrumentos estabelecidos pela PNRS.

Nos cálculos de demanda pelos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, considerou-se a geração *per capita* de 0,862 kg/hab.xdia, calculada a partir das informações apresentadas no Produto 2, que indica uma quantidade de RSU coletada diariamente de 450 kg na sede municipal, que corresponde à uma população de 522 habitantes em 2018.

#### 8.1.1. Projeção de Geração de RSU no Cenário 1 (Tendencial)

A projeção no cenário tendencial considera que haverá continuidade da atual cobertura de serviços de coleta, que correspondente a 100% da zona urbana e 0% da zona rural, prevendo que não haverá redução na taxa de geração *per capita* de resíduos atual de 0,862 kg/hab.xdia.

Observa-se, na **Tabela 23**, que a cobertura de atendimento inicia-se em 67,7% da população total e vai aumentando progressivamente, em função das alterações de população urbana e rural que ocorrem na projeção. No entanto, é importante ressaltar que essa cobertura se refere sempre à situação atual, ou seja, 100% da área urbana e sem atendimento na área rural.

**Tabela 23: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) –  
Cenário tendencial**

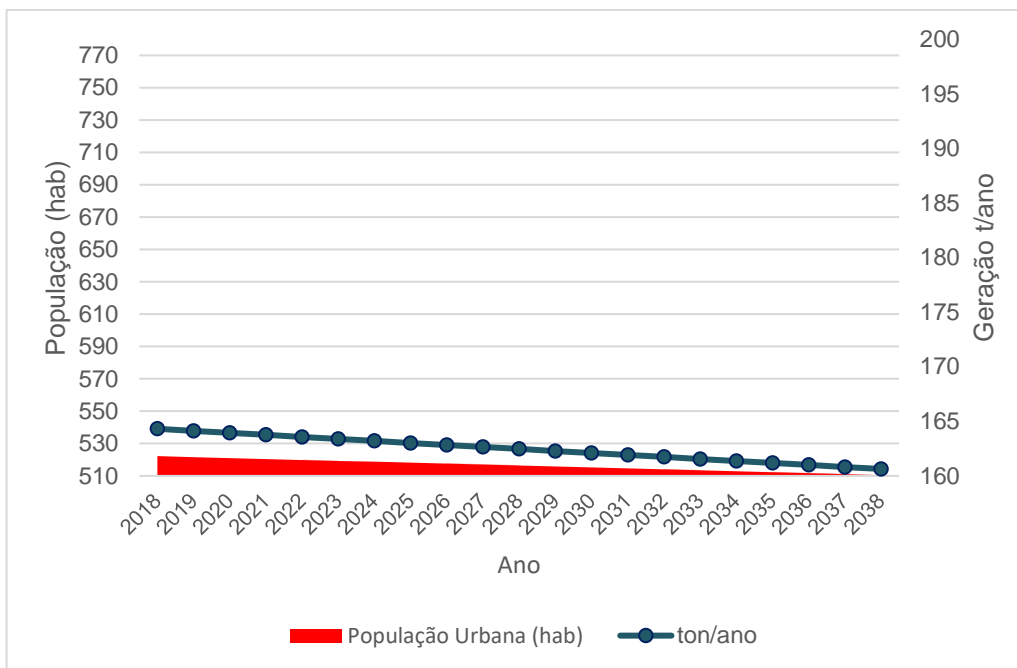
Ano	Pop. total (hab.)	Pop. urbana (hab.)	Pop. rural (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração <i>per capita</i> *	Geração Total	
					(kg/hab./dia)	(ton/dia)	(ton/ano)
2020	761	521	240	68,5	0,862	0,449	164
2021	756	520	235	68,9	0,862	0,449	164
2022	750	520	231	69,3	0,862	0,448	164
2023	745	519	226	69,7	0,862	0,448	163
2024	740	519	222	70,1	0,862	0,447	163
2025	735	518	217	70,5	0,862	0,447	163
2026	730	518	213	70,9	0,862	0,446	163
2027	725	517	208	71,3	0,862	0,446	163
2028	720	516	204	71,7	0,862	0,445	162
2029	715	516	199	72,1	0,862	0,445	162
2030	710	515	195	72,5	0,862	0,444	162
2031	705	515	191	73,0	0,862	0,444	162
2032	701	514	187	73,4	0,862	0,443	162
2033	696	513	182	73,8	0,862	0,443	162
2034	691	513	178	74,2	0,862	0,442	161
2035	686	512	174	74,6	0,862	0,442	161
2036	682	512	170	75,1	0,862	0,441	161
2037	677	511	166	75,5	0,862	0,441	161
2038	672	511	162	75,9	0,862	0,440	161
2039	668	510	158	76,4	0,862	0,440	161

\* Média *per capita* de resíduos coletados no município em 2017, considerando a situação atual de atendimento apenas na sede.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se, na **Figura 6** uma redução na geração total de resíduos no município de Serra da Saudade no cenário tendencial. Essa redução acompanha o decréscimo populacional, previsto na projeção ao longo do horizonte estabelecido pelo PMSB.





**Figura 6: Projeção populacional e geração total do cenário tendencial**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

✓ **Projeção de Geração de RSU no Cenário 2 (Alternativo)**

No cenário 2 (alternativo), considera-se a universalização dos serviços de coleta para atendimento às demandas futuras, com expansão do atendimento atual de 67,7% para 100% da população, a partir de 2022, atendendo às diretrizes da PNRS. Neste cenário, considera-se também, que a partir da execução das ações que apresentam foco na redução da geração de resíduos, a quantidade de resíduos gerados por habitante seja reduzida progressivamente de 0,862 kg/hab.xdia para 0,500 kg/hab.xdia a partir de 2022, valor considerado mais condizente com a população do município, segundo estudos realizados pelo o IBAM (2001).

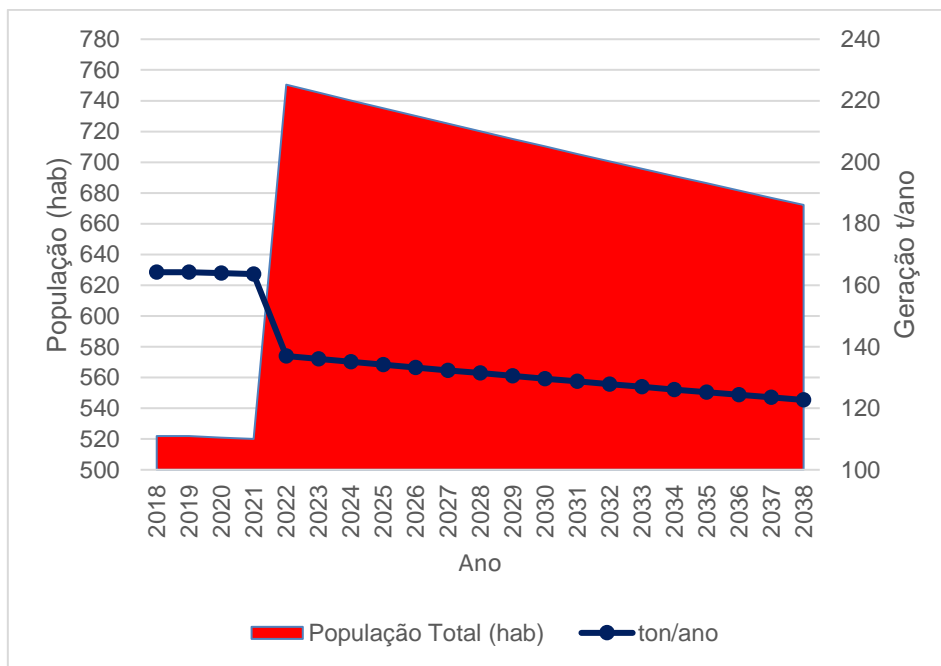
**Tabela 24: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) –  
Cenário alternativo**

Ano	Pop. total (hab.)	Pop. urbana (hab.)	Pop. rural (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração Total		
					Geração <i>per capita</i> * (kg/hab./dia)	(ton/dia)	(ton/ano)
2020	761	521	240	68,5	0,862	0,550	201
2021	756	520	235	68,9	0,862	0,599	219
2022	750	520	231	100%	0,500	0,375	137
2023	745	519	226	100%	0,500	0,373	136
2024	740	519	222	100%	0,500	0,370	135
2025	735	518	217	100%	0,500	0,368	134
2026	730	518	213	100%	0,500	0,365	133
2027	725	517	208	100%	0,500	0,363	132
2028	720	516	204	100%	0,500	0,360	131
2029	715	516	199	100%	0,500	0,358	131
2030	710	515	195	100%	0,500	0,355	130
2031	705	515	191	100%	0,500	0,353	129
2032	701	514	187	100%	0,500	0,350	128
2033	696	513	182	100%	0,500	0,348	127
2034	691	513	178	100%	0,500	0,346	126
2035	686	512	174	100%	0,500	0,343	125
2036	682	512	170	100%	0,500	0,341	124
2037	677	511	166	100%	0,500	0,338	124
2038	672	511	162	100%	0,500	0,336	123
2039	688	510	158	100%	0,500	0,344	126

\* Valores calculados adotando-se a geração *per capita* atual até 2021, com redução para 0,500 Kg/hab.xdia a partir de 2022.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se um declínio na geração de resíduos em relação à população a partir de 2022. Isso ocorre porque no cenário alternativo, além do decréscimo populacional no horizonte de projeto, considera-se que, a partir da implantação dos programas de educação ambiental, a produção *per capita* será reduzida de 0,862 kg/hab.xdia para 0,500 kg/hab.xdia. Logo, a quantidade de resíduos gerada diminuirá ao longo do horizonte previsto, conforme apresentado na **Figura 7**.



**Figura 7: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.1.2. Resíduos da construção e demolição (RCD)

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (2014), a geração média *per capita* de resíduos da construção civil e demolição (RCD) no Brasil é de 0,48 ton/hab./ano. Adotou-se esse dado para projeção de RCD em Serra da Saudade, uma vez que o município não dispõe de informações sobre o total gerado atualmente.

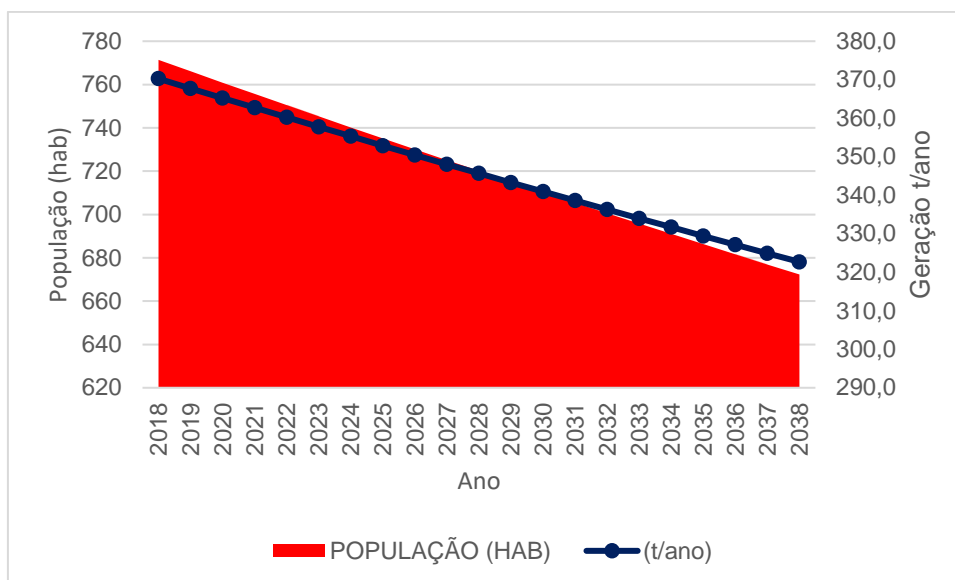
Na ausência de informações sobre a totalidade de RCD gerados atualmente, a projeção de Serra da Saudade para esses resíduos foi calculada considerando apenas o cenário 2 (alternativo).

**Tabela 25: Projeção da geração de RCD – Cenário alternativo**

Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (t/hab.xano)	Geração total	
			(ton/dia)	(ton/ano)
2020	761	0,48	1,00	365,2
2021	756	0,48	0,99	362,7
2022	750	0,48	0,99	360,2
2023	745	0,48	0,98	357,8
2024	740	0,48	0,97	355,3
2025	735	0,48	0,97	352,9
2026	730	0,48	0,96	350,5
2027	725	0,48	0,95	348,1
2028	720	0,48	0,95	345,7
2029	715	0,48	0,94	343,3
2030	710	0,48	0,93	340,9
2031	705	0,48	0,93	338,6
2032	701	0,48	0,92	336,3
2033	696	0,48	0,92	334,0
2034	691	0,48	0,91	331,7
2035	686	0,48	0,90	329,4
2036	682	0,48	0,90	327,2
2037	677	0,48	0,89	324,9
2038	672	0,48	0,88	322,7
2039	688	0,48	0,90	330,2
2020	761	0,48	1,00	365,2

Fonte: PRO BRAS, 2018.

De acordo com a **Figura 8**, é possível observar uma redução na geração de resíduos da construção e demolição, decorrente do decréscimo da população ao longo do cenário estabelecido.



**Figura 8: Projeção populacional e geração de RCD no cenário alternativo**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.1.3. Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Para a projeção de geração de resíduos de serviços de saúde (RSS), adotou-se o dado divulgado pelo Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2016 de 1,24 kg/hab./ano, uma vez que o município não dispõe de informações sobre o total gerado atualmente, mas apenas os valores de RSS coletados pela empresa Servioeste Minas Gerais LTDA, que corresponde apenas à geração dos estabelecimentos públicos. Dessa forma, assim como para os RCD, foram projetados apenas os valores de geração de RSS para o cenário 2 (Alternativo).

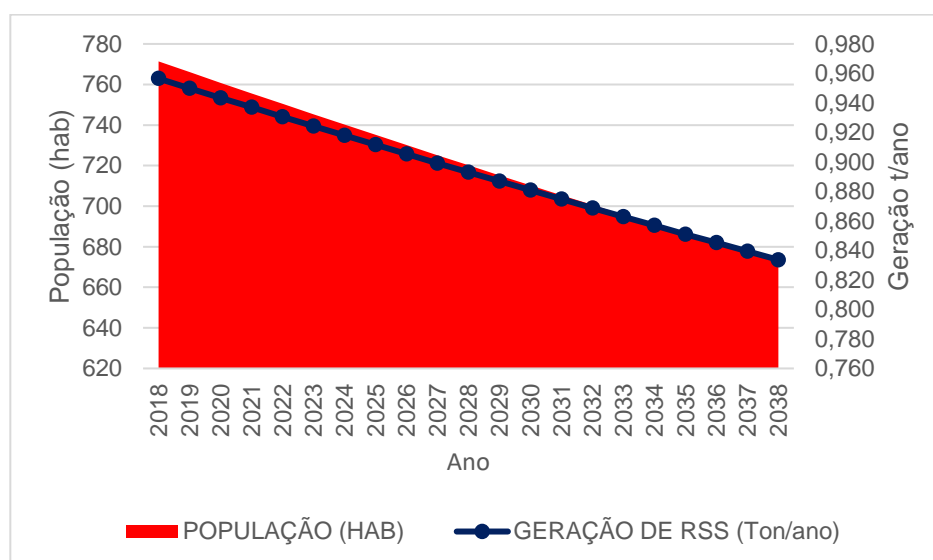
**Tabela 26: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo**

Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (Kg/hab.xano)	Geração total
			(ton/ano)
2020	761	1,24	0,943
2021	756	1,24	0,937
2022	750	1,24	0,931
2023	745	1,24	0,924
2024	740	1,24	0,918
2025	735	1,24	0,912
2026	730	1,24	0,905
2027	725	1,24	0,899
2028	720	1,24	0,893
2029	715	1,24	0,887
2030	710	1,24	0,881

Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (Kg/hab.xano)	Geração total
			(ton/ano)
2031	705	1,24	0,875
2032	701	1,24	0,869
2033	696	1,24	0,863
2034	691	1,24	0,857
2035	686	1,24	0,851
2036	682	1,24	0,845
2037	677	1,24	0,839
2038	672	1,24	0,834
2039	688	1,24	0,853

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Verifica-se na **Figura 9**, que a redução na geração de resíduos de serviços de saúde também está associada à redução da população durante o horizonte do PMSB.



**Figura 9: Projeção populacional e geração de RSS no cenário alternativo**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 8.1.4. Cenário adotado

Considerando que no cenário 2 (alternativo) apresenta-se uma análise de um futuro possível, previsível ou desejável, optou-se por utilizá-lo como referência, uma vez que as demandas apresentadas, relacionam-se com os objetivos do PMSB e as legislações pertinentes. Dessa forma, este prognóstico apresenta Objetivos, Metas, Indicadores, Programas, Projetos e Ações, com todos os detalhamentos adotando este cenário como referência para o eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

## 8.2. Identificação das carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em Serra da Saudade, a Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura é a gestora dos serviços públicos de limpeza, que compreende os serviços de poda, varrição, capina e coleta de resíduos domiciliares, comerciais e públicos. Segundo informado pela Prefeitura Municipal, apenas os resíduos de serviços de saúde são coletados pela empresa Servioeste Minas Gerais LTDA.

Neste item, encontram-se descritas as carências relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos identificadas no diagnóstico, permitindo uma análise das demandas por ações de planejamento e investimentos ao longo do horizonte do Plano.

Essas carências foram identificadas pela equipe técnica e comunidade, nas reuniões e audiência pública, e encontram-se descritas a seguir:

**A) Ausência de coleta seletiva no município:** não há nenhuma iniciativa de realização de coleta seletiva em Serra da Saudade.

**B) Necessidade da autossuficiência no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** em Serra da Saudade não há cobrança de tarifas. A ausência de cobrança de tarifas pela realização dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU, dificulta o atendimento às demandas e melhorias na qualidade dos serviços prestados.

**C) Disposição dos RSU em aterro controlado:** a disposição final em aterro controlado é considerada inadequada conforme a PNRS, pois não apresenta elementos de proteção ambiental na sua concepção.

**D) Ausência de Planos de Gerenciamento de Resíduos dos estabelecimentos públicos:** a ausência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos nos estabelecimentos públicos compromete a qualidade dos serviços de manejo e dificulta que sejam realizadas atividades voltadas para não geração, redução, reutilização e reciclagem dos diversos resíduos gerados nessas localidades. Os estabelecimentos de saúde pública, por exemplo, geram resíduos que apresentam características de periculosidade.

**E) Ausência de fiscalização das instituições privadas existentes no município quanto à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos específicos:** a ausência de fiscalização dificulta a identificação de não conformidades quanto ao gerenciamento desses resíduos e necessidade de melhorias nos processos de segregação, acondicionamento e coleta nessas localidades.

**F) Necessidade de ampliação da frequência de coleta dos RSU na área rural:** na área rural os resíduos são coletados duas vezes na semana, frequência que do ponto de vista sanitário é considerada aceitável, mas é recomendável que seja verificada a possibilidade de ampliação para, no mínimo, três vezes por semana.

**G) Necessidade de se estabelecer ações voltadas à mobilização social e educação ambiental da população, principalmente no que compete à gestão dos resíduos sólidos:** as ações de mobilização são indispensáveis para eficiência dos projetos e programas de gestão dos resíduos sólidos e devem ser realizadas continuamente.

**H) Necessidade de treinamento e capacitação das equipes de limpeza urbana:** os funcionários da limpeza são agentes que apresentam grande importância no processo de manejo dos resíduos desde a coleta até a disposição final, portanto é necessário que sejam orientados a atender as demandas e alterações no planejamento e execução dos serviços de coleta.

**I) Disposição final inadequada de RCD:** não há nenhuma iniciativa de gerenciamento e destinação adequada dos RCD, resultando na disposição inadequada desses resíduos.

**J) Inexistência de coleta diferenciada dos resíduos sujeitos à logística reversa:** não há nenhuma iniciativa de incentivo à coleta diferenciada dos resíduos sujeitos à logística reversa no município.

**K) Existência de catadores de materiais recicláveis informais:** conforme relatado no diagnóstico, há catadores que atuam no depósito de lixo, sendo necessária sua inclusão em uma organização de catadores de materiais recicláveis.



### **8.3. Premissas preconizadas para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

No intuito de alcançar os resultados previstos no cenário 2 (alternativo) e a partir das carências identificadas no diagnóstico, apresentam-se as premissas relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- Implantar Programas e Políticas Públicas com ações voltadas para os princípios da não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.
- Desenvolver e implantar um Plano de Educação Ambiental, visando maior conscientização da população quanto às mudanças de hábitos e padrão de consumo, bem como reaproveitamento e descarte adequado dos resíduos.
- Desenvolver programa de fiscalização da execução dos serviços pelo poder público e da colaboração da população para a responsabilidade compartilhada dos RSU, em atendimento à PNRS e demais legislações pertinentes.
- Aprimorar os serviços de coleta com ampliação da cobertura para a área rural.
- Promover a coleta seletiva, visando à comercialização dos materiais recicláveis, compostagem da matéria orgânica e destinação apenas de rejeitos para o aterro sanitário.
- Desenvolver Programa de divulgação e Comunicação Visual, como ferramenta de marketing institucional, garantindo maior transparência e descentralização de informações, visando maior conscientização e envolvimento da comunidade.
- Realizar a destinação e tratamento correto dos resíduos gerados no município

### **8.4. Objetivos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para Serra da Saudade foram estabelecidos a partir da definição do cenário e identificação das carências, considerando os horizontes de projeto e a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, bem como as diretrizes e instrumentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos

Sólidos. Desse modo, dentro de um contexto mais amplo, definiram-se os objetivos apresentados da seguinte forma:

1. Criar ferramentas para a gestão pública, baseadas na regulação do sistema de resíduos sólidos.
2. Expandir e adequar os serviços de coleta, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
3. Criar e estruturar associação de catadores de materiais recicláveis.
4. Implantar programa de coleta seletiva em parceria com a associação de catadores e estruturar o sistema de compostagem de matéria orgânica.
5. Realizar o tratamento e a destinação final adequada de todos os tipos de resíduos gerados no município, incluindo o encerramento e recuperação da área do aterro controlado.
6. Assegurar a continuidade das ações, por meio de controle e fiscalização.
7. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores do setor e comunidade em geral.

No item a seguir são apresentados os programas e ações necessários para alcance desses objetivos.

#### **8.5. Programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

**Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

**Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. No**

Quadro 11 ao Quadro 15 são apresentadas as ações necessárias em cada um dos Programas estabelecidos para alcance dos objetivos propostos.

As metas para alcance dos objetivos propostos foram definidas para cada uma das ações, pois acredita-se que desta forma o monitoramento do alcance dos objetivos seja menos complexo. Cabe destacar que as capacitações e algumas campanhas de

conscientização ambiental, relacionadas ao Objetivo 4, não estão relacionadas no Eixo Institucional por demandarem ações muito específicas que deverão ser realizadas pela equipe de limpeza urbana do município, em parceria com profissionais da área de Educação.

A seguir é apresentado o detalhamento dos Programas, Projetos e Ações propostos.

#### **8.5.1. Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos**

Diante da situação dos serviços limpeza urbana e manejo dos RSU encontrada no município, torna-se necessário apresentar à gestão pública ferramentas legais que permitam exercer seu papel de forma abrangente e eficaz, respaldadas por uma legislação eficiente, atual e específica, buscando oferecer a universalização dos serviços.

Dessa forma, o programa de regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada, foi criado baseado nas diretrizes da PNRS, considerando a necessidade de criação de leis que regulamentem a prestação dos serviços e as responsabilidades da sociedade e a definição de local adequado para disposição final dos rejeitos.

Esse programa também deve ser focado em estabelecer parcerias com outros municípios para idealizar uma gestão compartilhada dos RSU e implantação de sistemas adequados de disposição final, priorizando a redução dos impactos ambientais e a busca pela sustentabilidade.

O detalhamento das ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS1 - Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos encontram-se no

#### **Quadro 11.**

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 11: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos**

<b>Programa RS1: Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos</b>				
<b>Ações</b>	<b>Prazos</b>			
	<b>Imediato (até 2 anos)</b>	<b>Curto (de 2 a 4 anos)</b>	<b>Médio (de 4 a 8 anos)</b>	<b>Longo (acima de 8 a 20 anos)</b>
RS1.1. Encerrar o aterro controlado, recuperar a área e verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.		100%		
RS1.2. Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.	100%			
RS1.3. Elaborar projeto executivo de aterro sanitário (municipal ou em consórcio).		100%		
RS1.4. Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio) e operação do mesmo.		100%	100%	100%
RS1.5. Criar lei para posturas relacionadas aos resíduos sólidos, referentes à segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando a responsabilidade compartilhada e os sistemas de logística reversa.		100%		
RS1.6. Criar lei para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e fabricantes.		100%		
RS1.7. Criar lei que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.		100%		
RS1.8. Criar lei estabelecendo prazos para elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		100%		
RS1.9. Instituir lei referente à cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.		100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### **8.5.2. Programa de adequação, operação e manutenção**

Visando adequar os serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU em Serra da Saudade, foi necessário, a partir da identificação das carências apresentadas no diagnóstico, estabelecer por meio deste programa, ações de planejamento e

execução de empreendimentos e projetos que apresentem como resultado o atendimento às demandas do município. Teremos também que atender exigências da PNRS, das legislações relacionadas ao tema e das responsabilidades sócio ambientais.

Dentre as ações listadas neste programa, destacam-se a destinação ambientalmente adequada dos resíduos e o gerenciamento de RCD.

Pensando na universalização dos serviços, este programa apresenta ações voltadas também para a população da zona rural, propondo adaptações nos serviços para que essa região também seja atendida, sem prejuízos ambientais e financeiros.

As ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS2 - Programa de Adequação, Operação e Manutenção encontram-se detalhadas no **Quadro 12**.

**Quadro 12: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção**

Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
RS2.1. Estudo para ampliação da frequência de coleta na zona rural para três vezes por semana, alterando o roteiro de coleta.	100%			
RS2.2. Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural.		100%		
RS2.3. Redefinir as equipes de varrição, distribuindo os funcionários de acordo com as necessidades das áreas.	100%			
RS2.4. Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.	100%	100%	100%	100%
RS2.5. Encerrar áreas de disposição irregular de RCD.		100%		
RS2.6. Viabilizar estrutura física (terreno) para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.				100%
RS2.7 Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar		30%	60%	100%

Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
aos grandes geradores suas responsabilidades.				

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.5.3. Programa de monitoramento, controle e fiscalização

O programa de monitoramento, controle e fiscalização tem por objetivo aprimorar os serviços e garantir o funcionamento e continuidade das ações pertinentes aos resíduos sólidos, por meio de mecanismos de planejamento que estejam relacionados à eficiência dos serviços e ao comportamento da população cumprindo seu papel como ente responsável, conforme estabelecido na PNRS.

O programa de fiscalização será amparado por legislação municipal, proposta no Programa 1, que estabeleça responsabilidades aos geradores de acordo com o porte, além de estabelecer as responsabilidades do poder público para cumprimento das regras de coleta e limpeza urbana.

As ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS3 - Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização encontram-se detalhadas no Quadro 13.

### Quadro 13: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização

Programa RS3: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
RS3.1. Realizar visitas periódicas, de caráter orientador e fiscalizador, aos empreendimentos sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.	100%*	100%	100%	100%
RS3.2. Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização.			100%	100%
RS3.3. Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.			100%	

\* Visitas orientadoras a todos os empreendimentos em prazo imediato, início da fiscalização em todos os empreendimentos em curto prazo e continuidade das ações de fiscalização e orientação em médio e longo prazo.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 8.5.4. Programa de conscientização ambiental e capacitação

Para garantir o sucesso das ações do PMSB é fundamental a participação coletiva da comunidade e de uma equipe qualificada na administração do sistema. Para tanto, devem ser desenvolvidos programas de capacitação da mão de obra local e de consciência ambiental para toda a população.

Dessa forma, o programa de conscientização ambiental e capacitação tem o objetivo de criar multiplicadores e desenvolver nos servidores e comunidade em geral, uma consciência ambiental efetiva que resulte no cumprimento das metas deste PMSB e desempenho positivo dos programas aqui apresentados.

Para que os resultados dos programas sejam progressivos, é necessário que as capacitações e mobilizações sejam realizadas continuamente, ou quando necessário.

No Quadro 14 são apresentadas as ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS4 - Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação.

## Quadro 14: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação

Programa RS4: Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
RS4.1. Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental.	100%			
RS4.2. Planejar os métodos de abordagem e estratégias de mobilização da população.	100%			
RS4.3. Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.		100%		
RS4.4. Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos.		100%	100%*	
RS4.5. Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.		100%		
RS4.6. Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.		100%		
RS4.7. Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.		100%		

\* A ação será executada também em médio prazo, buscando reforço das informações, bem como avaliação e ajustes necessários para se atingir essa mudança de hábitos.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### **8.5.5. Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica**

O programa de coleta seletiva será implantado visando atender às especificações da Lei Federal nº 12.305/2010 e da Lei Estadual nº 18.031/2009, desenvolvendo estratégias de gestão com foco na não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos RSU.

Esse programa deve ser implantado seguindo uma metodologia que define um planejamento e mudanças na infraestrutura dos serviços de coleta, bem como ações de conscientização da população para que a responsabilidade compartilhada seja instrumento de eficiência da coleta seletiva. O planejamento de ações para implantação da coleta seletiva é necessário, para que, o programa tenha a



credibilidade da população e os resultados sejam eficientes e progressivos ao longo do horizonte do PMSB.

A compostagem da matéria orgânica se tornou processo importante na gestão dos RSU a partir da PNRS, que define a disposição final em aterro sanitário apenas para rejeitos, sendo necessário, a partir dessa definição, que sejam adotadas medidas para eliminação da disposição final de matéria orgânica nos aterros sanitários. Neste caso, a compostagem é uma opção que atende à essa demanda e pode ser realizada por qualquer cidadão ou gestor municipal.

No **Quadro 15** são apresentadas as ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS5 - Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica.

**Quadro 15: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica**

Programa RS5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
RS5.1. Elaborar projeto para Unidade de Triagem e Compostagem	100%			
RS5.2. Desenvolver programa de incentivo à compostagem domiciliar.	100%			
RS5.3. Promover a prática de compostagem na zona rural.	100%	100%	100%	100%
RS5.4. Implantar unidade de triagem em parceria com os catadores, envolvendo, aquisição de área, equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.	50%	100%	100%	100%
RS5.5. Elaborar projeto de implantação da coleta seletiva com atendimento de 100% da população.	100%			
RS5.6. Apoiar a formalização de uma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis.	100%			
RS5.7. Realizar lançamento do programa de coleta seletiva.		100%		
RS5.8. Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.	50%	100%	100%	100%
RS5.9. Implantar e manter a coleta seletiva no município		50%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## 8.6. Hierarquização de área de intervenção prioritária

A identificação de áreas de intervenção prioritária, tem como objetivo definir, a partir das carências dos serviços identificadas no diagnóstico, as localidades que serão prioridades nos investimentos para execução dos programas, projetos e ações para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

A cobertura dos serviços de coleta e a destinação final dos resíduos sólidos são considerados fatores norteadores para a definição de áreas de intervenção prioritária. Dessa forma, adotaram-se os critérios a seguir para definição dessas áreas:

- A) Acesso à coleta de resíduos sólidos domiciliares.
- B) Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.
- C) Acesso aos serviços de limpeza pública (varrição, poda e capina).
- D) Acesso à gestão adequada de RCD e RSS.
- E) Acesso à coleta seletiva.

Adaptando a metodologia proposta pela Gesois (2014), as áreas de intervenção prioritária foram estabelecidas por meio de classificação quanto ao nível dos serviços:

**Preocupante:** Localidade sem acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

**Insatisfatório:** Atendimento aos serviços precário ou em frequência inadequada do ponto de vista sanitário, por exemplo, coleta domiciliar realizada uma vez na semana.

**Regular:** Disponibilidade de parte dos serviços na localidade, por exemplo, realiza a coleta domiciliar, mas não realiza o serviço de varrição ou coleta seletiva.

**Satisfatório:** Áreas com acesso a todos os serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.

O **Quadro 16**, apresenta a análise de hierarquização de áreas para o município de Serra da Saudade, considerando a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

**Quadro 16: Análise de hierarquização de áreas para o município de Serra da Saudade**

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
<b>ZONA RURAL</b>	A	Não há coleta	A, B, C, D e E	Preocupante
	B	Não há destinação final dos RSU		
	C	Não há serviços varrição, capina e poda.		
	D	Não há gestão de RCD e RSS		
	E	Não há coleta seletiva		
<b>ZONA URBANA</b>	A	Coleta realizada duas vezes na semana.	A (parcial), B, C (parcial), D e E.	Insatisfatório
	B	A disposição final é inadequada		
	C	Os serviços de capina e poda são realizados conforme demanda.		
	D	Não há gestão de RCD e RSS.		
	E	Não há coleta seletiva.		

Fonte: Adaptado de Gesois, 2014.

A **Figura 10** apresenta a hierarquização das Áreas Prioritárias para o município de Serra da Saudade, considerando a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

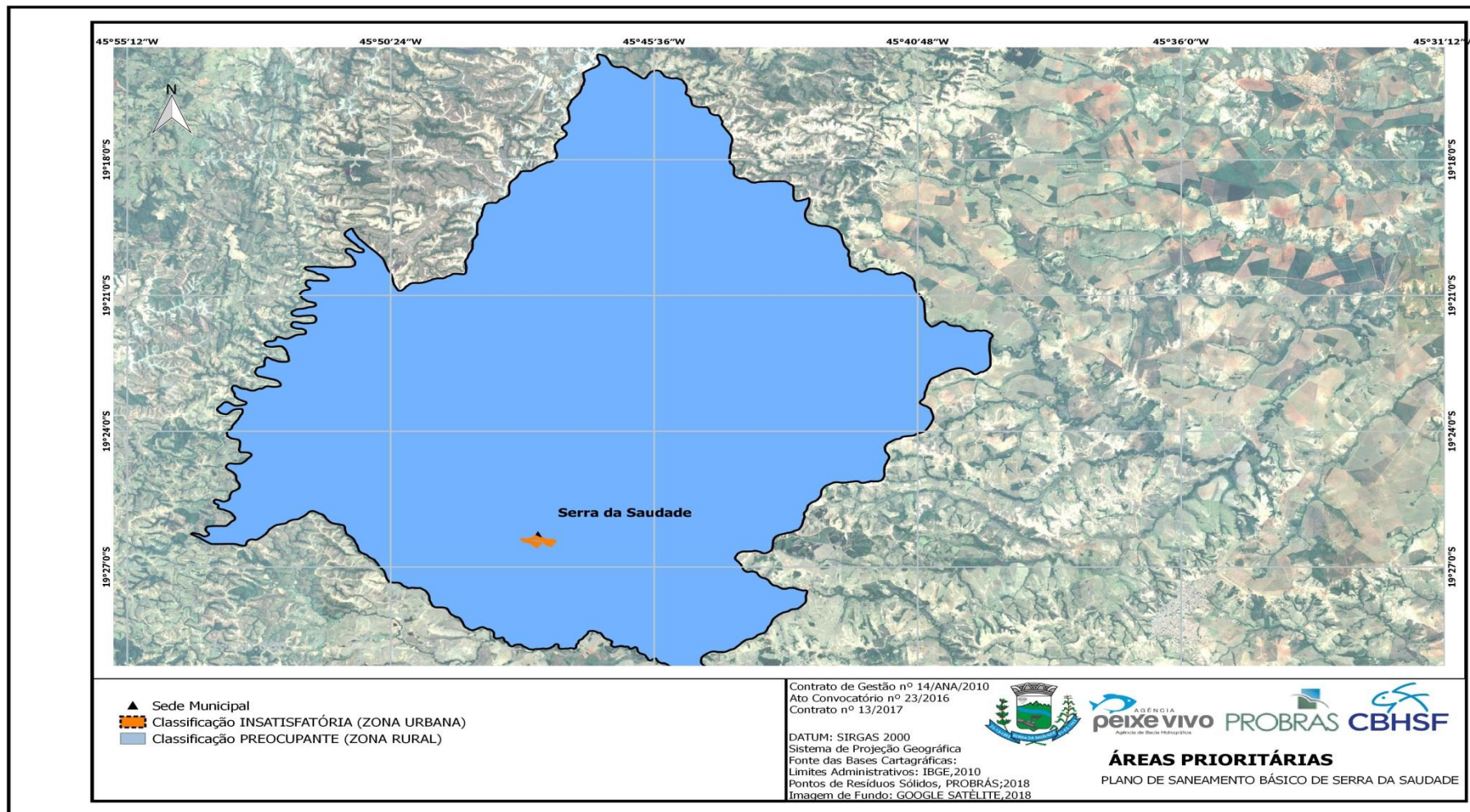


Figura 10: Hierarquização das Áreas Prioritárias – Resíduos Sólidos

Fonte: PRO BRAS, 2018

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 8.7. Indicadores de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Os indicadores de prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos devem estar em sintonia com o que estabelece o “Sistema Nacional de Informação de Saneamento” – SNIS, devendo ser selecionados os que forem voltados à oferta do serviço em si.

A coleta de dados deve ser realizada anualmente, por meio das secretarias envolvidas tanto no atendimento das questões de saneamento quanto de relacionamento institucional com a esfera do Governo Federal responsável pelo recebimento dos dados e posterior divulgação. No caso de Serra da Saudade, sendo este serviço de responsabilidade da Prefeitura, o atendimento ao SNIS já é uma prática e a proposição de estruturação desses indicadores não acarretará nenhum transtorno aos técnicos e pessoal envolvido.

Os indicadores estão apresentados na **Tabela 27**, a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 27: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução dos serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo dos RSU	Geral	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação aos custos de contratações para execução dos serviços	$(\text{despesas com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU} / (\text{despesas dos agentes públicos executores de serviço de manejo de RSU} + \text{despesas com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU})) \times 100$	%	IN004 (SNIS)
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Geral	Avaliar a condição financeira da prefeitura para o manejo de RSU em relação a arrecadação de taxas e tarifas	$(\text{receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU} / (\text{despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU} + \text{despesa com agentes privados executores de manejo de RSU})) \times 100$	%	IN005 (SNIS)
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a massa coletada	Geral	Avaliar a produtividade da equipe responsável pelo serviço de coleta de resíduos domésticos e públicos	$((\text{quant. de RDO e RPU coletado pelo agente público} + \text{quant. de RDO e RPU coletado pelos agentes privados}) / (\text{quant. de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU} + \text{quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU})) \times (1000/313)$	Kg / empregado x dia	IN018 (SNIS)
Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)	Geral	Avaliar a produtividade do serviço de varrição, por empregado por dia	$(\text{extensão total de sarjetas varridas pelos executores} / ((\text{quant. de varredores dos agentes públicos alocados no serviço de varrição} + \text{quant. de varredores dos agentes privados, alocados no serviço de varrição}) \times 313))$	Km / empregado x dia	IN044 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Extensão total anual varrida <i>per capita</i>	Geral	Avaliar a extensão anual de ruas atendidas pelo serviço de varrição, em relação a população urbana do município	(extensão total de sarjetas varridas pelos executores / população total urbana do município)	Km / hab x ano	IN048 (SNIS)
Taxa de resíduos sólidos de construção civil RCC coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	Infraestrutura	Avaliar a quantidade de resíduos da construção civil gerado e a relação da soma de resíduos domésticos e públicos coletados	(quantidade de RCC coletado pela prefeitura ou empresa contratada por ela / (quant. de RDO e RPU coletada por agente público + quant. de RDO e RPU coletado por agentes privados+ quant. recolhido na coleta seletiva executado por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da prefeitura + quant. de RDO e RPU coletado por outros agentes executores)) x 100	%	IN026 (SNIS)
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. Orgânica) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	Infraestrutura	Avaliar a quantidade de material recolhido pela coleta seletiva e o nível de aceitação e conscientização da população em relação ao programa	(quantidade total recolhido pelos 4 agentes executores da coleta seletiva / (quant. de RDO coletado pelo agente público + quant. de RDO coletado pelos agentes privados + quant. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da prefeitura + quant. de RDO coletado por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores)) x 100	%	IN053 (SNIS)
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta em relação à população urbana do município	Infraestrutura	Avaliar a cobertura do serviço de coleta seletiva na área urbana do município, em relação a população total	(população urbana do município atendida com a coleta seletiva o tipo porta a porta executada pela prefeitura / população total do município) x 100	%	IN030 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Massa de RDO coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta	Geral	Identificar a quantidade de resíduos coletados por habitante por dia.	(quantidade de RDO por agentes públicos + quantidade de RDO coletada por agentes privados + quantidade coletada de RDO por outros agentes executores, inclusive associações/cooperativas de catadores) / População total atendida x 1000/365	Kg/habxdia	IN022 (SNIS)
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	Geral	Avaliar a quantidade de materiais recicláveis encaminhados à reciclagem.	quantidade total de recicláveis recuperados/ (quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público + quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados + quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores + quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores) x 100	%	IN031

Legenda: RDO = Resíduos domiciliares; RPU= Resíduos Públicos.

Fonte: PRO BRAS, 2018 (Adaptado de SNIS, 2017).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





## **8.8. Considerações finais prognósticas dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**

Este documento apresenta o prognóstico e as alternativas para a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Serra da Saudade, por meio do planejamento de estratégias que visam alcançar os objetivos, ações e metas dos programas apresentados, pertinentes às carências identificadas na etapa de diagnóstico.

Os estudos e levantamentos desenvolvidos para a realização desse prognóstico em relação ao manejo e destino dos RSU de Serra da Saudade, indicam uma necessidade de investimento em ações voltadas para destinação e disposição final adequada dos resíduos, melhorias nos serviços de coleta e desenvolvimento de ações de educação ambiental com a população, para isso, os programas apresentados neste capítulo, devem ser desenvolvidos e acompanhados com rigor, além de executados conforme os prazos estabelecidos em cada ação. Um caminho para alcance das metas estabelecidas neste Plano, é a gestão compartilhada com outros municípios, uma opção para municípios do porte de Serra da Saudade, que pode viabilizar a inserção de tecnologias e estruturas mais adequadas de manejo, tratamento e disposição final dos RSU.



## 9. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na elaboração do diagnóstico do PMSB foram verificados aspectos indicativos da necessidade de melhoria nos aspectos relacionados ao manejo das águas pluviais urbanas de Serra da Saudade. Foi possível confirmar a complexidade das questões da drenagem urbana nas unidades principais constituintes deste sistema, ou seja, a microdrenagem e macrodrenagem.

O sistema de manejo das águas pluviais em Serra da Saudade é exclusivamente gerido pela Prefeitura Municipal, como ocorre na maioria absoluta dos municípios mineiros. A Secretaria Municipal de Obras é responsável por desenvolver todas as atividades previstas na Lei nº 11.445/2007, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação. Os serviços de drenagem urbana não são tarifados.

Não existem estudos e projetos anteriores a respeito da drenagem e manejo de águas pluviais do município ou qualquer tipo de informação técnica sistematizada que permita avaliar as poucas estruturas existentes, não tendo sido verificada a existência nem mesmo de estudos hidrológicos. Foi relatado no diagnóstico que não ocorrem alagamentos, admitindo-se a adequabilidade dessas poucas estruturas existentes, notadamente as de microdrenagem.

Em relação a estruturas de maior porte relatou-se a existências de 2 galerias, lançando as águas pluviais no córrego São Geraldo e sarjetas e bocas de lobo, indicativos de elementos de drenagem, apenas na rua Luís Machado no centro da cidade.

Não existem estudos e projetos anteriores a respeito do tema de gestão e manejo de águas pluviais no município de Serra da Saudade.

A situação do município em relação a problemas que demandassem registro, em função de maior volume de chuvas, é de ausência de ocorrência em registros oficiais, verificado por meio de consulta ao Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, do Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Em comum entre os sistemas de microdrenagem e macrodrenagem verifica-se a falta de informação também relativas a esta última. Não há registro sequer em forma de

croquis das estruturas, desconhecendo-se elementos indispensáveis, tais como seção dos canais, cotas e declividades.

Por fim, diante desse cenário pobre em termos de informações disponíveis e até mesmo existentes, tenta-se inserir este prognóstico no âmbito do PLANSAB como um instrumento para se conseguir as metas de curto, médio e longo prazo a partir da análise situacional dos déficits verificados para o tema.

As ações relacionadas à Gestão das Águas Pluviais Urbanas previstas no PLANSAB incluem:

- Implantação de sistemas de drenagem em áreas de expansão urbana.
- Reposição de sistemas existentes ao longo do horizonte da simulação.
- Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações.
- Adoção de estratégias e ações compensatórias e não estruturais que possibilitem a redução de danos devidos a inundações.

Devem ser feitas ainda reconsiderações em relação às propostas iniciais estabelecidas para o Produto 2, quais sejam:

- Estudo de implantação de redes secundárias e principais de drenagem urbana, fundamentados em definições de sub-bacias de contribuição e pré-dimensionamento hidráulico de galerias principais, caso necessário.
- Elaboração de *as built*<sup>13</sup> indicando percursos, extensões, materiais, diâmetros, profundidades médias, condições de limpeza ou de assoreamento, características geológicas e principalmente da pavimentação. Nesse *as built* podem ser previstas e justificadas, inclusive, soluções alternativas.
- Avaliação da necessidade de dispositivos de amortecimento de vazão e melhoria da qualidade das águas pluviais que estão sendo dispostas nos corpos receptores.

---

<sup>13</sup> *As built*: “Como construído”. Expressão de uso comum no âmbito da Engenharia, referente à representação técnica de determinado sistema da forma como foi construído, quando não se dispõe do seu projeto.

- Estimativa de custo das alternativas de melhoria/ampliação do sistema de drenagem urbana, incluindo os custos dos investimentos, custos de operação e manutenção ao longo de um horizonte de projeto que se compatibilizem com o PMSB.
- Comparação e seleção de alternativas para os sistemas de drenagem urbana que se enquadrem na filosofia de *drenagem sustentável*.

A inexistência de um cadastro técnico completo das redes de drenagem, tanto de micro quanto de macrodrenagem não permite fazer dimensionamentos hidráulicos e verificações quanto a sua suficiência. Dessa forma uma previsão de investimentos em melhorias ou simples complementação do escasso sistema existente necessita de aportes importantes a serem planejados no âmbito deste PMSB, como:

- Elaboração de levantamento cadastral de engenharia completo do sistema de micro e macrodrenagem.
- Avaliação Hidrológica e hidráulica das unidades constituintes do sistema existente com identificação de sua real capacidade, após realização da etapa de levantamento cadastral.
- Indicação de elaboração de projetos de recuperação ou substituição das unidades existentes na macrodrenagem, bem como a complementação de novos dispositivos como redes de microdrenagem.

Diante disso, as metas de curto prazo para este PMSB incluirão o levantamento cadastral, realização de estudos hidrológicos e hidráulicos com a avaliação da capacidade dos sistemas existentes.

### 9.1. Alternativas tecnológicas

A complexidade dos sistemas de drenagem urbana está intimamente relacionada com a dinâmica de ocupação do solo, como é na maioria das urbanizações.

No caso de Serra da Saudade, pela extensão territorial urbana, não se verificam problemas em relação à ocupação de talwegues, eliminando a necessidade de reurbanização e remoção de ocupações existentes próximas às margens.

Na possibilidade da ocorrência de novos parcelamentos urbanos, a utilização de técnicas modernas compensatórias deverá ser opção inicial na pauta de aprovação. Para esses casos é apresentada a seguinte estrutura de tipos de técnicas compensatórias, como proposta de adoção pelo município.

**Tabela 28: Técnicas modernas compensatórias**

Técnicas compensatórias não-estruturais	Legislação		
	Racionalização do uso do solo Urbano		
	Educação Ambiental		
	Tratamento de Fundo de Vale		
Técnicas compensatórias estruturais	Bacias	Detenção e Retenção	
		Infiltração	
		Detenção/Retenção e Infiltração	
	Obras Lineares	Trincheiras	
		Valas e Valetas	
		Pavimentos	Revestimentos Permeáveis
			Pavimentos reservatório
	Obras Pontuais	Poços de Infiltração	
		Telhados	
		Técnicas Adaptadas à Parcela	

Fonte: Baptista, Nascimento e Barraud, 2005.

## 9.2. Aspectos técnicos para desenvolvimento do prognóstico

Conforme já se referiu anteriormente a respeito da inexistência de informações cadastrais, o presente documento de prognóstico do sistema de drenagem deve incluir forçosamente como medida imediata, porém dentro do horizonte de curto prazo, a elaboração do cadastro técnico de engenharia dos sistemas de micro e macrodrenagem.

Neste mesmo período deve ser incluída ainda a elaboração dos projetos de microdrenagem, iniciados após a disponibilidade dos dados cadastrais que possibilitarão o conhecimento e análise das redes existentes.

Na fase de elaboração dos projetos técnicos de engenharia são definidas as vazões, realizados os cálculos hidráulicos, verificadas as condições de funcionamento hidráulico de redes existentes e definição dos diâmetros e materiais das novas redes coletoras.

É importante reiterar que a atividade de elaboração de projeto se coloca após a realização dos cadastros, uma vez que esse cadastro e os levantamentos topográficos possibilitam a definição de todos os elementos construtivos necessários. Partes integrantes e indispensáveis deste cadastro são o nivelamento com cotas de tempo e fundo dos poços de visita existentes e a anotação quanto à condição das redes existentes. A condição da rede existente poderá definir o aproveitamento ou substituição das mesmas por redes de diâmetro diferente e compatível com as verificações hidráulicas.

Naturalmente os projetos de redes de microdrenagem são antecidos pela realização dos estudos hidrológicos, para identificação de vazões por trecho de rede coletora.

Durante a fase de diagnóstico foi observada a ausência de critérios de projetos a serem seguidos pela Prefeitura de Serra da Saudade. Assim para suprir essa lacuna, alguns critérios são propostos nos parágrafos a seguir.

### **9.3. Critérios de projeto**

#### **9.3.1. Aspectos Hidrológicos**

Os sistemas de drenagem urbana são sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais aos cursos d'água (IGAM, 2006). Com base no diagnóstico, há no município alguns pontos de microdrenagem e os demais de macrodrenagem que estão compatíveis com o sistema de transporte já implantados. Não existem informações detalhadas sobre a pavimentação na zona urbana, sendo fator de complicação na

definição da área impermeabilizada e tipos de pavimentação na zona urbana (asfalto, calçamento ou bloquete) em relação as áreas já urbanizadas.

Para determinar a realidade do município de Serra da Saudade e também construir um informativo efetivo, foi realizada uma investigação básica das disponibilidades hídricas, a fim de construir o conhecimento hidrológico da região. As contribuições básicas na estruturação desse conhecimento da região foram feitas através do levantamento de dados sobre a macrodrenagem.

A região de contribuição da macrodrenagem do município compreende a microbacia Ribeirão dos Porcos que tem como afluente o córrego Ribeirãozinho, Jaboticaba e Leitão, com área de 385,3 km<sup>2</sup> e extensão de 56,77 km, tem sua nascente no município de Estrela do Indaiá e sua foz no Rio São Francisco em Dores do Indaiá. Pelo fato da inexistência de dados específicos de chuva do município de Serra da Saudade, foram utilizados dados da região da microbacia do município vizinho de São Gotardo.

Para a realização dos estudos hidrológicos, normalmente são utilizados métodos indiretos de transformação de chuva em vazão, pois dificilmente se dispõe de dados observados de vazão em regiões urbanas que possibilitem o estabelecimento de curvas chave dos cursos d'água, ou mesmo séries históricas de escoamentos suficientes para procedimento de análise estatística da frequência de vazões. Assim para a aplicabilidade de metodologias indiretas, requer-se o conhecimento das precipitações pluviográficas para diversos riscos hidrológicos.

Como não existe um posto com dados específicos de chuva no município, para realização de análise estatística das precipitações mensais e a frequência de dias de chuva, com definição dos "quantis", foi pesquisado um estudo existente com análise de frequência de chuvas para as cidades do Estado de Minas Gerais, elaborado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA, 2001). Nesse estudo são estabelecidas relações IDF (Intensidade, Duração, Frequência), que poderão ser utilizadas na fase de elaboração dos Estudos Hidrológicos como entrada para as metodologias de transformação de chuva em vazão.

As curvas IDF constituem uma série estruturada de gráficos que representam a intensidade e a duração de chuva associados a frequências características de



recorrência típicas de projetos, e que são deduzidas a partir da análise de séries temporais de dados e ajustes a equações matemáticas genéricas. (ANA, 2013).

As relações IDF de Serra da Saudade ficaram definidas de acordo com os dados e simulações para São Gotardo, conforme se segue:

- Equação de chuvas intensas:  $I = 5154,3290 \frac{T^{0,21}}{(t+28,923)^{1,072}}$

Em que:

- T = período de retorno, em anos.
- t = duração da precipitação em minutos.
- I = intensidade de precipitação em mm/h.

As relações obtidas se limitam a uma duração máxima diária, ou seja, t até 24 horas de chuva. Essa expressão foi obtida pela análise de período histórico com 26 anos de registro.

A aplicação da fórmula apresenta os seguintes resultados, que devem ser utilizados nos projetos e verificações de estruturas de drenagem para Serra da Saudade.

**Quadro 17: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Serra da Saudade**

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	160,23	185,33	201,81	224,66	259,86	300,58
0,12	7,00	155,45	179,81	195,79	217,96	252,11	291,62
0,13	8,00	150,94	174,59	190,11	211,64	244,80	283,16
0,15	9,00	146,68	169,66	184,74	205,66	237,89	275,16
0,17	10,00	142,64	165,00	179,66	200,00	231,34	267,59
0,18	11,00	138,82	160,57	174,84	194,64	225,14	260,41
0,20	12,00	135,18	156,37	170,26	189,54	219,24	253,60
0,22	13,00	131,73	152,37	165,91	184,70	213,64	247,12
0,23	14,00	128,44	148,57	161,77	180,09	208,31	240,95
0,25	15,00	125,31	144,95	157,83	175,70	203,23	235,07
0,27	16,00	122,32	141,49	154,07	171,51	198,39	229,47
0,28	17,00	119,47	138,19	150,47	167,51	193,76	224,12
0,30	18,00	116,74	135,04	147,04	163,69	189,33	219,00





Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,32	19,00	114,13	132,02	143,75	160,03	185,10	214,11
0,33	20,00	111,63	129,13	140,60	156,52	181,05	209,42
0,35	21,00	109,24	126,36	137,59	153,17	177,16	204,92
0,37	22,00	106,94	123,70	134,69	149,94	173,44	200,61
0,38	23,00	104,73	121,15	131,91	146,85	169,86	196,47
0,40	24,00	102,61	118,69	129,24	143,88	166,42	192,50
0,42	25,00	100,58	116,33	126,67	141,02	163,12	188,67
0,43	26,00	98,61	114,07	124,20	138,27	159,93	184,99
0,45	27,00	96,73	111,88	121,82	135,62	156,87	181,45
0,47	28,00	94,90	109,78	119,53	133,07	153,92	178,03
0,48	29,00	93,15	107,74	117,32	130,61	151,07	174,74
0,50	30,00	91,46	105,79	115,19	128,23	148,32	171,56
0,52	31,00	89,82	103,89	113,13	125,94	145,67	168,50
0,53	32,00	88,24	102,07	111,14	123,72	143,11	165,53
0,55	33,00	86,71	100,30	109,22	121,58	140,63	162,67
0,57	34,00	85,24	98,59	107,36	119,51	138,24	159,90
0,58	35,00	83,81	96,94	105,56	117,51	135,92	157,22
0,60	36,00	82,43	95,34	103,81	115,57	133,68	154,63
0,62	37,00	81,09	93,79	102,13	113,69	131,51	152,11
0,63	38,00	79,79	92,29	100,49	111,87	129,40	149,68
0,65	39,00	78,53	90,83	98,91	110,11	127,36	147,32
0,67	40,00	77,31	89,42	97,37	108,40	125,38	145,03
0,68	41,00	76,12	88,05	95,88	106,73	123,46	142,80
0,70	42,00	74,97	86,72	94,43	105,12	121,59	140,65
0,72	43,00	73,86	85,43	93,02	103,56	119,78	138,55
0,73	44,00	72,77	84,17	91,66	102,03	118,02	136,52
0,75	45,00	71,72	82,95	90,33	100,56	116,31	134,54
0,77	46,00	70,69	81,77	89,04	99,12	114,65	132,61
0,78	47,00	69,69	80,61	87,78	97,72	113,03	130,74
0,80	48,00	68,72	79,49	86,56	96,36	111,46	128,92
0,82	49,00	67,78	78,40	85,37	95,03	109,92	127,15
0,83	50,00	66,86	77,33	84,21	93,74	108,43	125,42
0,85	51,00	65,96	76,30	83,08	92,49	106,98	123,74
0,87	52,00	65,09	75,29	81,98	91,26	105,56	122,10
0,88	53,00	64,24	74,30	80,91	90,07	104,18	120,50
0,90	54,00	63,41	73,34	79,86	88,90	102,83	118,95



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,92	55,00	62,60	72,41	78,84	87,77	101,52	117,43
0,93	56,00	61,81	71,49	77,85	86,66	100,24	115,95
0,95	57,00	61,04	70,60	76,88	85,58	98,99	114,50
0,97	58,00	60,28	69,73	75,93	84,53	97,77	113,09
0,98	59,00	59,55	68,88	75,00	83,50	96,58	111,71
1,00	60,00	58,83	68,05	74,10	82,49	95,41	110,36
1,02	61,00	58,13	67,24	73,22	81,51	94,28	109,05
1,03	62,00	57,45	66,45	72,35	80,55	93,17	107,76
1,05	63,00	56,78	65,67	71,51	79,61	92,08	106,51
1,07	64,00	56,12	64,91	70,68	78,69	91,02	105,28
1,08	65,00	55,48	64,17	69,88	77,79	89,98	104,08
1,10	66,00	54,85	63,45	69,09	76,91	88,96	102,90
1,12	67,00	54,24	62,74	68,32	76,05	87,97	101,75
1,13	68,00	53,64	62,05	67,56	75,21	87,00	100,63
1,15	69,00	53,06	61,37	66,82	74,39	86,05	99,53
1,17	70,00	52,48	60,70	66,10	73,58	85,11	98,45
1,18	71,00	51,92	60,05	65,39	72,79	84,20	97,39
1,20	72,00	51,37	59,41	64,70	72,02	83,31	96,36
1,22	73,00	50,83	58,79	64,02	71,26	82,43	95,35
1,23	74,00	50,30	58,18	63,35	70,52	81,57	94,35
1,25	75,00	49,78	57,58	62,70	69,80	80,73	93,38
1,27	76,00	49,27	56,99	62,06	69,08	79,91	92,43
1,28	77,00	48,77	56,41	61,43	68,38	79,10	91,49
1,30	78,00	48,28	55,85	60,81	67,70	78,31	90,57
1,32	79,00	47,80	55,29	60,21	67,03	77,53	89,68
1,33	80,00	47,33	54,75	59,62	66,37	76,77	88,79
1,35	81,00	46,87	54,22	59,03	65,72	76,02	87,93
1,37	82,00	46,42	53,69	58,46	65,08	75,28	87,08
1,38	83,00	45,97	53,18	57,90	64,46	74,56	86,24
1,40	84,00	45,54	52,67	57,35	63,85	73,85	85,43
1,42	85,00	45,11	52,18	56,82	63,25	73,16	84,62
1,43	86,00	44,69	51,69	56,29	62,66	72,48	83,83
1,45	87,00	44,28	51,21	55,76	62,08	71,81	83,06
1,47	88,00	43,87	50,74	55,25	61,51	71,15	82,30
1,48	89,00	43,47	50,28	54,75	60,95	70,50	81,55
1,50	90,00	43,08	49,83	54,26	60,40	69,87	80,81



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
1,52	91,00	42,69	49,38	53,77	59,86	69,24	80,09
1,53	92,00	42,32	48,95	53,30	59,33	68,63	79,38
1,55	93,00	41,94	48,52	52,83	58,81	68,03	78,68
1,57	94,00	41,58	48,09	52,37	58,30	67,43	78,00
1,58	95,00	41,22	47,68	51,91	57,79	66,85	77,32
1,60	96,00	40,87	47,27	51,47	57,30	66,28	76,66
1,62	97,00	40,52	46,87	51,03	56,81	65,71	76,01
1,63	98,00	40,18	46,47	50,60	56,33	65,16	75,37
1,65	99,00	39,84	46,08	50,18	55,86	64,61	74,73
1,67	100,00	39,51	45,70	49,76	55,39	64,07	74,11
1,68	101,00	39,18	45,32	49,35	54,94	63,55	73,50
1,70	102,00	38,86	44,95	48,95	54,49	63,03	72,90
1,72	103,00	38,55	44,58	48,55	54,05	62,51	72,31
1,73	104,00	38,23	44,23	48,16	53,61	62,01	71,73
1,75	105,00	37,93	43,87	47,77	53,18	61,51	71,15
1,77	106,00	37,63	43,52	47,39	52,76	61,02	70,59
1,78	107,00	37,33	43,18	47,02	52,34	60,54	70,03
1,80	108,00	37,04	42,84	46,65	51,93	60,07	69,48
1,82	109,00	36,75	42,51	46,29	51,53	59,60	68,94
1,83	110,00	36,47	42,18	45,93	51,13	59,14	68,41
1,85	111,00	36,19	41,86	45,58	50,74	58,69	67,89
1,87	112,00	35,91	41,54	45,23	50,35	58,24	67,37
1,88	113,00	35,64	41,23	44,89	49,97	57,80	66,86
1,90	114,00	35,37	40,92	44,55	49,60	57,37	66,36
1,92	115,00	35,11	40,61	44,22	49,23	56,94	65,87
1,93	116,00	34,85	40,31	43,89	48,87	56,52	65,38
1,95	117,00	34,60	40,02	43,57	48,51	56,11	64,90
1,97	118,00	34,34	39,72	43,25	48,15	55,70	64,42
1,98	119,00	34,09	39,44	42,94	47,80	55,29	63,96
2,00	120,00	33,85	39,15	42,63	47,46	54,90	63,50
2,02	121,00	33,61	38,87	42,33	47,12	54,50	63,04
2,03	122,00	33,37	38,60	42,03	46,79	54,12	62,60
2,05	123,00	33,13	38,32	41,73	46,46	53,73	62,15
2,07	124,00	32,90	38,06	41,44	46,13	53,36	61,72
2,08	125,00	32,67	37,79	41,15	45,81	52,99	61,29
2,10	126,00	32,45	37,53	40,86	45,49	52,62	60,87



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
2,12	127,00	32,22	37,27	40,58	45,18	52,26	60,45
2,13	128,00	32,00	37,02	40,31	44,87	51,90	60,03
2,15	129,00	31,79	36,77	40,03	44,57	51,55	59,63
2,17	130,00	31,57	36,52	39,76	44,27	51,20	59,22
2,18	131,00	31,36	36,27	39,50	43,97	50,86	58,83
2,20	132,00	31,15	36,03	39,23	43,68	50,52	58,44
2,22	133,00	30,94	35,79	38,97	43,39	50,19	58,05
2,23	134,00	30,74	35,56	38,72	43,10	49,86	57,67
2,25	135,00	30,54	35,32	38,46	42,82	49,53	57,29
2,27	136,00	30,34	35,10	38,21	42,54	49,21	56,92
2,28	137,00	30,15	34,87	37,97	42,27	48,89	56,55
2,30	138,00	29,95	34,64	37,72	42,00	48,58	56,19
2,32	139,00	29,76	34,42	37,48	41,73	48,27	55,83
2,33	140,00	29,57	34,21	37,25	41,46	47,96	55,47
2,35	141,00	29,38	33,99	37,01	41,20	47,66	55,12
2,37	142,00	29,20	33,78	36,78	40,94	47,36	54,78
2,38	143,00	29,02	33,57	36,55	40,69	47,06	54,44
2,40	144,00	28,84	33,36	36,32	40,44	46,77	54,10
2,42	145,00	28,66	33,15	36,10	40,19	46,48	53,77
2,43	146,00	28,49	32,95	35,88	39,94	46,20	53,44
2,45	147,00	28,31	32,75	35,66	39,70	45,92	53,11
2,47	148,00	28,14	32,55	35,44	39,46	45,64	52,79
2,48	149,00	27,97	32,35	35,23	39,22	45,36	52,47
2,50	150,00	27,80	32,16	35,02	38,98	45,09	52,16
2,52	151,00	27,64	31,97	34,81	38,75	44,82	51,85
2,53	152,00	27,47	31,78	34,60	38,52	44,56	51,54
2,55	153,00	27,31	31,59	34,40	38,29	44,30	51,24
2,57	154,00	27,15	31,41	34,20	38,07	44,04	50,94
2,58	155,00	26,99	31,22	34,00	37,85	43,78	50,64
2,60	156,00	26,84	31,04	33,80	37,63	43,53	50,35
2,62	157,00	26,68	30,86	33,61	37,41	43,27	50,05
2,63	158,00	26,53	30,69	33,41	37,20	43,03	49,77
2,65	159,00	26,38	30,51	33,22	36,99	42,78	49,48
2,67	160,00	26,23	30,34	33,03	36,78	42,54	49,20
2,68	161,00	26,08	30,17	32,85	36,57	42,30	48,93
2,70	162,00	25,93	30,00	32,66	36,36	42,06	48,65



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
2,72	163,00	25,79	29,83	32,48	36,16	41,83	48,38
2,73	164,00	25,65	29,66	32,30	35,96	41,59	48,11
2,75	165,00	25,50	29,50	32,12	35,76	41,36	47,84
2,77	166,00	25,36	29,34	31,95	35,56	41,14	47,58
2,78	167,00	25,23	29,18	31,77	35,37	40,91	47,32
2,80	168,00	25,09	29,02	31,60	35,18	40,69	47,06
2,82	169,00	24,95	28,86	31,43	34,99	40,47	46,81
2,83	170,00	24,82	28,71	31,26	34,80	40,25	46,56
2,85	171,00	24,68	28,55	31,09	34,61	40,03	46,31
2,87	172,00	24,55	28,40	30,92	34,43	39,82	46,06
2,88	173,00	24,42	28,25	30,76	34,24	39,61	45,82
2,90	174,00	24,29	28,10	30,60	34,06	39,40	45,57
2,92	175,00	24,17	27,95	30,44	33,88	39,19	45,33
2,93	176,00	24,04	27,81	30,28	33,71	38,99	45,10
2,95	177,00	23,91	27,66	30,12	33,53	38,79	44,86
2,97	178,00	23,79	27,52	29,96	33,36	38,58	44,63
2,98	179,00	23,67	27,38	29,81	33,19	38,39	44,40
3,00	180,00	23,55	27,24	29,66	33,02	38,19	44,17
3,02	181,00	23,43	27,10	29,51	32,85	37,99	43,95
3,03	182,00	23,31	26,96	29,36	32,68	37,80	43,72
3,05	183,00	23,19	26,82	29,21	32,51	37,61	43,50
3,07	184,00	23,07	26,69	29,06	32,35	37,42	43,28
3,08	185,00	22,96	26,55	28,91	32,19	37,23	43,07
3,10	186,00	22,84	26,42	28,77	32,03	37,05	42,85
3,12	187,00	22,73	26,29	28,63	31,87	36,86	42,64
3,13	188,00	22,62	26,16	28,49	31,71	36,68	42,43
3,15	189,00	22,51	26,03	28,35	31,56	36,50	42,22
3,17	190,00	22,40	25,90	28,21	31,40	36,32	42,01
3,18	191,00	22,29	25,78	28,07	31,25	36,14	41,81
3,20	192,00	22,18	25,65	27,93	31,10	35,97	41,61
3,22	193,00	22,07	25,53	27,80	30,95	35,80	41,40
3,23	194,00	21,97	25,41	27,66	30,80	35,62	41,21
3,25	195,00	21,86	25,29	27,53	30,65	35,45	41,01
3,27	196,00	21,76	25,16	27,40	30,50	35,28	40,81
3,28	197,00	21,65	25,05	27,27	30,36	35,12	40,62
3,30	198,00	21,55	24,93	27,14	30,22	34,95	40,43



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
3,32	199,00	21,45	24,81	27,01	30,07	34,79	40,24
3,33	200,00	21,35	24,69	26,89	29,93	34,62	40,05
3,35	201,00	21,25	24,58	26,76	29,79	34,46	39,86
3,37	202,00	21,15	24,46	26,64	29,66	34,30	39,68
3,38	203,00	21,05	24,35	26,52	29,52	34,14	39,49
3,40	204,00	20,96	24,24	26,39	29,38	33,99	39,31
3,42	205,00	20,86	24,13	26,27	29,25	33,83	39,13
3,43	206,00	20,76	24,02	26,15	29,11	33,68	38,95
3,45	207,00	20,67	23,91	26,03	28,98	33,52	38,78
3,47	208,00	20,58	23,80	25,92	28,85	33,37	38,60
3,48	209,00	20,48	23,69	25,80	28,72	33,22	38,43
3,50	210,00	20,39	23,59	25,68	28,59	33,07	38,25
3,52	211,00	20,30	23,48	25,57	28,46	32,92	38,08
3,53	212,00	20,21	23,38	25,46	28,34	32,78	37,91
3,55	213,00	20,12	23,27	25,34	28,21	32,63	37,75
3,57	214,00	20,03	23,17	25,23	28,09	32,49	37,58
3,58	215,00	19,94	23,07	25,12	27,96	32,35	37,41
3,60	216,00	19,86	22,97	25,01	27,84	32,20	37,25
3,62	217,00	19,77	22,87	24,90	27,72	32,06	37,09
3,63	218,00	19,68	22,77	24,79	27,60	31,92	36,93
3,65	219,00	19,60	22,67	24,69	27,48	31,79	36,77
3,67	220,00	19,52	22,57	24,58	27,36	31,65	36,61
3,68	221,00	19,43	22,48	24,47	27,25	31,51	36,45
3,70	222,00	19,35	22,38	24,37	27,13	31,38	36,30
3,72	223,00	19,27	22,29	24,27	27,01	31,25	36,14
3,73	224,00	19,18	22,19	24,16	26,90	31,11	35,99
3,75	225,00	19,10	22,10	24,06	26,79	30,98	35,84
3,77	226,00	19,02	22,00	23,96	26,67	30,85	35,69
3,78	227,00	18,94	21,91	23,86	26,56	30,72	35,54
3,80	228,00	18,86	21,82	23,76	26,45	30,59	35,39
3,82	229,00	18,79	21,73	23,66	26,34	30,47	35,24
3,83	230,00	18,71	21,64	23,56	26,23	30,34	35,10
3,85	231,00	18,63	21,55	23,47	26,12	30,22	34,95
3,87	232,00	18,55	21,46	23,37	26,02	30,09	34,81
3,88	233,00	18,48	21,37	23,27	25,91	29,97	34,66
3,90	234,00	18,40	21,29	23,18	25,80	29,85	34,52

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
3,92	235,00	18,33	21,20	23,08	25,70	29,73	34,38
3,93	236,00	18,25	21,11	22,99	25,60	29,61	34,24
3,95	237,00	18,18	21,03	22,90	25,49	29,49	34,11
3,97	238,00	18,11	20,95	22,81	25,39	29,37	33,97
3,98	239,00	18,04	20,86	22,72	25,29	29,25	33,83
4,00	240,00	17,96	20,78	22,63	25,19	29,13	33,70
4,02	241,00	17,89	20,70	22,54	25,09	29,02	33,56
4,03	242,00	17,82	20,61	22,45	24,99	28,90	33,43
4,05	243,00	17,75	20,53	22,36	24,89	28,79	33,30
4,07	244,00	17,68	20,45	22,27	24,79	28,68	33,17
4,08	245,00	17,61	20,37	22,18	24,69	28,56	33,04
4,10	246,00	17,54	20,29	22,10	24,60	28,45	32,91
4,12	247,00	17,48	20,21	22,01	24,50	28,34	32,78
4,13	248,00	17,41	20,14	21,93	24,41	28,23	32,66
4,15	249,00	17,34	20,06	21,84	24,31	28,12	32,53
4,17	250,00	17,27	19,98	21,76	24,22	28,02	32,41
4,18	251,00	17,21	19,90	21,67	24,13	27,91	32,28
4,20	252,00	17,14	19,83	21,59	24,04	27,80	32,16
4,22	253,00	17,08	19,75	21,51	23,94	27,70	32,04
4,23	254,00	17,01	19,68	21,43	23,85	27,59	31,91
4,25	255,00	16,95	19,60	21,35	23,76	27,49	31,79
4,27	256,00	16,88	19,53	21,27	23,67	27,38	31,67
4,28	257,00	16,82	19,46	21,19	23,59	27,28	31,56
4,30	258,00	16,76	19,38	21,11	23,50	27,18	31,44
4,32	259,00	16,70	19,31	21,03	23,41	27,08	31,32
4,33	260,00	16,63	19,24	20,95	23,32	26,98	31,20
4,35	261,00	16,57	19,17	20,87	23,24	26,88	31,09
4,37	262,00	16,51	19,10	20,80	23,15	26,78	30,97
4,38	263,00	16,45	19,03	20,72	23,07	26,68	30,86
4,40	264,00	16,39	18,96	20,64	22,98	26,58	30,75
4,42	265,00	16,33	18,89	20,57	22,90	26,49	30,64
4,43	266,00	16,27	18,82	20,49	22,81	26,39	30,52
4,45	267,00	16,21	18,75	20,42	22,73	26,29	30,41
4,47	268,00	16,15	18,69	20,35	22,65	26,20	30,30
4,48	269,00	16,10	18,62	20,27	22,57	26,10	30,19
4,50	270,00	16,04	18,55	20,20	22,49	26,01	30,09



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
4,52	271,00	15,98	18,48	20,13	22,41	25,92	29,98
4,53	272,00	15,92	18,42	20,06	22,33	25,83	29,87
4,55	273,00	15,87	18,35	19,98	22,25	25,73	29,77
4,57	274,00	15,81	18,29	19,91	22,17	25,64	29,66
4,58	275,00	15,76	18,22	19,84	22,09	25,55	29,56
4,60	276,00	15,70	18,16	19,77	22,01	25,46	29,45
4,62	277,00	15,65	18,10	19,70	21,94	25,37	29,35
4,63	278,00	15,59	18,03	19,64	21,86	25,28	29,25
4,65	279,00	15,54	17,97	19,57	21,78	25,20	29,14
4,67	280,00	15,48	17,91	19,50	21,71	25,11	29,04
4,68	281,00	15,43	17,85	19,43	21,63	25,02	28,94
4,70	282,00	15,38	17,78	19,37	21,56	24,94	28,84
4,72	283,00	15,32	17,72	19,30	21,48	24,85	28,74
4,73	284,00	15,27	17,66	19,23	21,41	24,77	28,65
4,75	285,00	15,22	17,60	19,17	21,34	24,68	28,55
4,77	286,00	15,17	17,54	19,10	21,26	24,60	28,45
4,78	287,00	15,11	17,48	19,04	21,19	24,51	28,35
4,80	288,00	15,06	17,42	18,97	21,12	24,43	28,26
4,82	289,00	15,01	17,37	18,91	21,05	24,35	28,16
4,83	290,00	14,96	17,31	18,85	20,98	24,27	28,07
4,85	291,00	14,91	17,25	18,78	20,91	24,19	27,97
4,87	292,00	14,86	17,19	18,72	20,84	24,10	27,88
4,88	293,00	14,81	17,13	18,66	20,77	24,02	27,79
4,90	294,00	14,76	17,08	18,60	20,70	23,94	27,70
4,92	295,00	14,72	17,02	18,53	20,63	23,87	27,60
4,93	296,00	14,67	16,96	18,47	20,56	23,79	27,51
4,95	297,00	14,62	16,91	18,41	20,50	23,71	27,42
4,97	298,00	14,57	16,85	18,35	20,43	23,63	27,33
4,98	299,00	14,52	16,80	18,29	20,36	23,55	27,24
5,00	300,00	14,48	16,74	18,23	20,30	23,48	27,15
5,02	301,00	14,43	16,69	18,17	20,23	23,40	27,07
5,03	302,00	14,38	16,64	18,11	20,16	23,32	26,98
5,05	303,00	14,34	16,58	18,06	20,10	23,25	26,89
5,07	304,00	14,29	16,53	18,00	20,03	23,17	26,81
5,08	305,00	14,24	16,47	17,94	19,97	23,10	26,72
5,10	306,00	14,20	16,42	17,88	19,91	23,03	26,63





Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
5,12	307,00	14,15	16,37	17,82	19,84	22,95	26,55
5,13	308,00	14,11	16,32	17,77	19,78	22,88	26,46
5,15	309,00	14,06	16,27	17,71	19,72	22,81	26,38
5,17	310,00	14,02	16,21	17,66	19,65	22,73	26,30
5,18	311,00	13,97	16,16	17,60	19,59	22,66	26,21
5,20	312,00	13,93	16,11	17,54	19,53	22,59	26,13
5,22	313,00	13,89	16,06	17,49	19,47	22,52	26,05
5,23	314,00	13,84	16,01	17,43	19,41	22,45	25,97
5,25	315,00	13,80	15,96	17,38	19,35	22,38	25,89
5,27	316,00	13,76	15,91	17,33	19,29	22,31	25,81
5,28	317,00	13,71	15,86	17,27	19,23	22,24	25,73
5,30	318,00	13,67	15,81	17,22	19,17	22,17	25,65
5,32	319,00	13,63	15,77	17,17	19,11	22,10	25,57
5,33	320,00	13,59	15,72	17,11	19,05	22,04	25,49
5,35	321,00	13,55	15,67	17,06	18,99	21,97	25,41
5,37	322,00	13,50	15,62	17,01	18,94	21,90	25,33
5,38	323,00	13,46	15,57	16,96	18,88	21,84	25,26
5,40	324,00	13,42	15,53	16,91	18,82	21,77	25,18
5,42	325,00	13,38	15,48	16,85	18,76	21,70	25,10
5,43	326,00	13,34	15,43	16,80	18,71	21,64	25,03
5,45	327,00	13,30	15,39	16,75	18,65	21,57	24,95
5,47	328,00	13,26	15,34	16,70	18,59	21,51	24,88
5,48	329,00	13,22	15,29	16,65	18,54	21,44	24,80
5,50	330,00	13,18	15,25	16,60	18,48	21,38	24,73
5,52	331,00	13,14	15,20	16,55	18,43	21,32	24,66
5,53	332,00	13,10	15,16	16,50	18,37	21,25	24,58
5,55	333,00	13,07	15,11	16,46	18,32	21,19	24,51
5,57	334,00	13,03	15,07	16,41	18,26	21,13	24,44
5,58	335,00	12,99	15,02	16,36	18,21	21,06	24,37
5,60	336,00	12,95	14,98	16,31	18,16	21,00	24,29
5,62	337,00	12,91	14,94	16,26	18,10	20,94	24,22
5,63	338,00	12,87	14,89	16,22	18,05	20,88	24,15
5,65	339,00	12,84	14,85	16,17	18,00	20,82	24,08
5,67	340,00	12,80	14,81	16,12	17,95	20,76	24,01
5,68	341,00	12,76	14,76	16,07	17,89	20,70	23,94
5,70	342,00	12,73	14,72	16,03	17,84	20,64	23,87



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
5,72	343,00	12,69	14,68	15,98	17,79	20,58	23,80
5,73	344,00	12,65	14,64	15,94	17,74	20,52	23,74
5,75	345,00	12,62	14,59	15,89	17,69	20,46	23,67
5,77	346,00	12,58	14,55	15,84	17,64	20,40	23,60
5,78	347,00	12,54	14,51	15,80	17,59	20,34	23,53
5,80	348,00	12,51	14,47	15,75	17,54	20,29	23,47
5,82	349,00	12,47	14,43	15,71	17,49	20,23	23,40
5,83	350,00	12,44	14,39	15,67	17,44	20,17	23,33
5,85	351,00	12,40	14,35	15,62	17,39	20,12	23,27
5,87	352,00	12,37	14,31	15,58	17,34	20,06	23,20
5,88	353,00	12,33	14,27	15,53	17,29	20,00	23,14
5,90	354,00	12,30	14,23	15,49	17,24	19,95	23,07
5,92	355,00	12,26	14,19	15,45	17,20	19,89	23,01
5,93	356,00	12,23	14,15	15,40	17,15	19,84	22,94
5,95	357,00	12,20	14,11	15,36	17,10	19,78	22,88
5,97	358,00	12,16	14,07	15,32	17,05	19,73	22,82
5,98	359,00	12,13	14,03	15,28	17,01	19,67	22,75
6,00	360,00	12,10	13,99	15,23	16,96	19,62	22,69
6,02	361,00	12,06	13,95	15,19	16,91	19,56	22,63
6,03	362,00	12,03	13,91	15,15	16,87	19,51	22,57
6,05	363,00	12,00	13,88	15,11	16,82	19,46	22,50
6,07	364,00	11,96	13,84	15,07	16,77	19,40	22,44
6,08	365,00	11,93	13,80	15,03	16,73	19,35	22,38
6,10	366,00	11,90	13,76	14,99	16,68	19,30	22,32
6,12	367,00	11,87	13,73	14,95	16,64	19,24	22,26
6,13	368,00	11,83	13,69	14,91	16,59	19,19	22,20
6,15	369,00	11,80	13,65	14,87	16,55	19,14	22,14
6,17	370,00	11,77	13,62	14,83	16,50	19,09	22,08
6,18	371,00	11,74	13,58	14,79	16,46	19,04	22,02
6,20	372,00	11,71	13,54	14,75	16,42	18,99	21,96
6,22	373,00	11,68	13,51	14,71	16,37	18,94	21,90
6,23	374,00	11,65	13,47	14,67	16,33	18,89	21,85
6,25	375,00	11,61	13,43	14,63	16,28	18,84	21,79
6,27	376,00	11,58	13,40	14,59	16,24	18,79	21,73
6,28	377,00	11,55	13,36	14,55	16,20	18,74	21,67
6,30	378,00	11,52	13,33	14,51	16,16	18,69	21,62



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
6,32	379,00	11,49	13,29	14,47	16,11	18,64	21,56
6,33	380,00	11,46	13,26	14,44	16,07	18,59	21,50
6,35	381,00	11,43	13,22	14,40	16,03	18,54	21,45
6,37	382,00	11,40	13,19	14,36	15,99	18,49	21,39
6,38	383,00	11,37	13,15	14,32	15,95	18,44	21,33
6,40	384,00	11,34	13,12	14,29	15,90	18,40	21,28
6,42	385,00	11,31	13,09	14,25	15,86	18,35	21,22
6,43	386,00	11,28	13,05	14,21	15,82	18,30	21,17
6,45	387,00	11,26	13,02	14,18	15,78	18,25	21,11
6,47	388,00	11,23	12,99	14,14	15,74	18,21	21,06
6,48	389,00	11,20	12,95	14,10	15,70	18,16	21,01
6,50	390,00	11,17	12,92	14,07	15,66	18,11	20,95
6,52	391,00	11,14	12,89	14,03	15,62	18,07	20,90
6,53	392,00	11,11	12,85	14,00	15,58	18,02	20,85
6,55	393,00	11,08	12,82	13,96	15,54	17,98	20,79
6,57	394,00	11,06	12,79	13,93	15,50	17,93	20,74
6,58	395,00	11,03	12,76	13,89	15,46	17,89	20,69
6,60	396,00	11,00	12,72	13,85	15,42	17,84	20,64
6,62	397,00	10,97	12,69	13,82	15,38	17,80	20,58
6,63	398,00	10,95	12,66	13,79	15,35	17,75	20,53
6,65	399,00	10,92	12,63	13,75	15,31	17,71	20,48
6,67	400,00	10,89	12,60	13,72	15,27	17,66	20,43
6,68	401,00	10,86	12,57	13,68	15,23	17,62	20,38
6,70	402,00	10,84	12,53	13,65	15,19	17,57	20,33
6,72	403,00	10,81	12,50	13,61	15,16	17,53	20,28
6,73	404,00	10,78	12,47	13,58	15,12	17,49	20,23
6,75	405,00	10,76	12,44	13,55	15,08	17,44	20,18
6,77	406,00	10,73	12,41	13,51	15,04	17,40	20,13
6,78	407,00	10,70	12,38	13,48	15,01	17,36	20,08
6,80	408,00	10,68	12,35	13,45	14,97	17,32	20,03
6,82	409,00	10,65	12,32	13,41	14,93	17,27	19,98
6,83	410,00	10,62	12,29	13,38	14,90	17,23	19,93
6,85	411,00	10,60	12,26	13,35	14,86	17,19	19,88
6,87	412,00	10,57	12,23	13,32	14,82	17,15	19,83
6,88	413,00	10,55	12,20	13,28	14,79	17,11	19,79
6,90	414,00	10,52	12,17	13,25	14,75	17,06	19,74

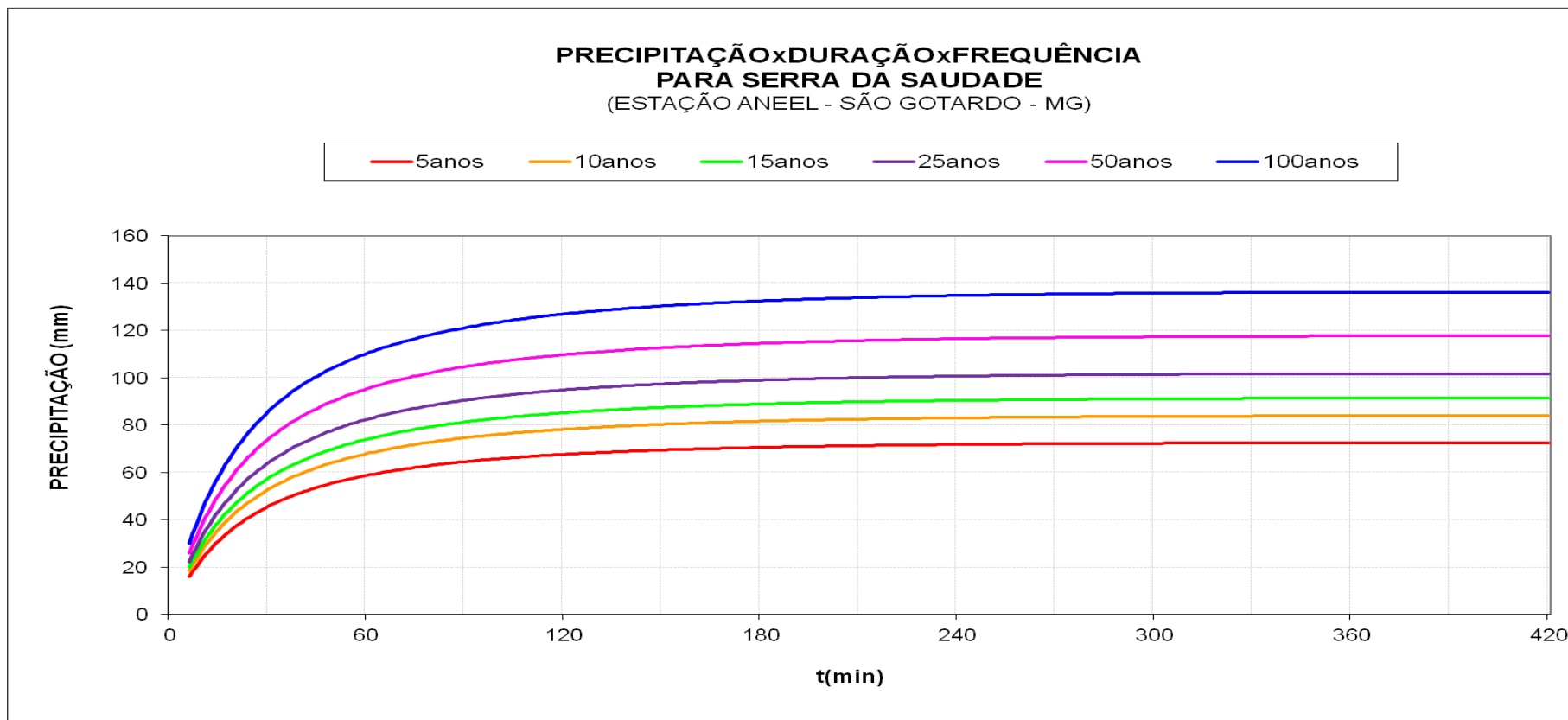
Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
6,92	415,00	10,50	12,14	13,22	14,72	17,02	19,69
6,93	416,00	10,47	12,11	13,19	14,68	16,98	19,64
6,95	417,00	10,45	12,08	13,16	14,65	16,94	19,60
6,97	418,00	10,42	12,05	13,13	14,61	16,90	19,55
6,98	419,00	10,40	12,02	13,09	14,58	16,86	19,50
7,00	420,00	10,37	12,00	13,06	14,54	16,82	19,46
7,02	421,00	10,35	11,97	13,03	14,51	16,78	19,41
7,03	422,00	10,32	11,94	13,00	14,47	16,74	19,36
7,05	423,00	10,30	11,91	12,97	14,44	16,70	19,32
7,07	424,00	10,27	11,88	12,94	14,40	16,66	19,27
7,08	425,00	10,25	11,85	12,91	14,37	16,62	19,23
7,10	426,00	10,22	11,83	12,88	14,34	16,58	19,18
7,12	427,00	10,20	11,80	12,85	14,30	16,54	19,14
7,13	428,00	10,18	11,77	12,82	14,27	16,50	19,09
7,15	429,00	10,15	11,74	12,79	14,24	16,47	19,05
7,17	430,00	10,13	11,72	12,76	14,20	16,43	19,00
7,18	431,00	10,11	11,69	12,73	14,17	16,39	18,96
7,20	432,00	10,08	11,66	12,70	14,14	16,35	18,91
7,22	433,00	10,06	11,63	12,67	14,10	16,31	18,87
7,23	434,00	10,04	11,61	12,64	14,07	16,28	18,83
7,25	435,00	10,01	11,58	12,61	14,04	16,24	18,78
7,27	436,00	9,99	11,55	12,58	14,01	16,20	18,74
7,28	437,00	9,97	11,53	12,55	13,97	16,16	18,70
7,30	438,00	9,94	11,50	12,52	13,94	16,13	18,65
7,32	439,00	9,92	11,47	12,49	13,91	16,09	18,61
7,33	440,00	9,90	11,45	12,47	13,88	16,05	18,57
7,35	441,00	9,88	11,42	12,44	13,85	16,02	18,53
7,37	442,00	9,85	11,40	12,41	13,81	15,98	18,48
7,38	443,00	9,83	11,37	12,38	13,78	15,94	18,44
7,40	444,00	9,81	11,34	12,35	13,75	15,91	18,40
7,42	445,00	9,79	11,32	12,33	13,72	15,87	18,36
7,43	446,00	9,76	11,29	12,30	13,69	15,83	18,32
7,45	447,00	9,74	11,27	12,27	13,66	15,80	18,27
7,47	448,00	9,72	11,24	12,24	13,63	15,76	18,23
7,48	449,00	9,70	11,22	12,21	13,60	15,73	18,19
7,50	450,00	9,68	11,19	12,19	13,57	15,69	18,15



Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
7,52	451,00	9,65	11,17	12,16	13,54	15,66	18,11
7,53	452,00	9,63	11,14	12,13	13,51	15,62	18,07
7,55	453,00	9,61	11,12	12,11	13,48	15,59	18,03
7,57	454,00	9,59	11,09	12,08	13,45	15,55	17,99
7,58	455,00	9,57	11,07	12,05	13,42	15,52	17,95
7,60	456,00	9,55	11,04	12,03	13,39	15,49	17,91
7,62	457,00	9,53	11,02	12,00	13,36	15,45	17,87
7,63	458,00	9,51	11,00	11,97	13,33	15,42	17,83
7,65	459,00	9,49	10,97	11,95	13,30	15,38	17,79
7,67	460,00	9,46	10,95	11,92	13,27	15,35	17,75
7,68	461,00	9,44	10,92	11,89	13,24	15,32	17,72
7,70	462,00	9,42	10,90	11,87	13,21	15,28	17,68
7,72	463,00	9,40	10,88	11,84	13,18	15,25	17,64
7,73	464,00	9,38	10,85	11,82	13,15	15,22	17,60
7,75	465,00	9,36	10,83	11,79	13,13	15,18	17,56
7,77	466,00	9,34	10,81	11,77	13,10	15,15	17,52
7,78	467,00	9,32	10,78	11,74	13,07	15,12	17,49
7,80	468,00	9,30	10,76	11,71	13,04	15,08	17,45
7,82	469,00	9,28	10,74	11,69	13,01	15,05	17,41
7,83	470,00	9,26	10,71	11,66	12,99	15,02	17,37
7,85	471,00	9,24	10,69	11,64	12,96	14,99	17,34
7,87	472,00	9,22	10,67	11,61	12,93	14,96	17,30
7,88	473,00	9,20	10,64	11,59	12,90	14,92	17,26
7,90	474,00	9,18	10,62	11,56	12,87	14,89	17,23
7,92	475,00	9,16	10,60	11,54	12,85	14,86	17,19
7,93	476,00	9,14	10,58	11,52	12,82	14,83	17,15
7,95	477,00	9,12	10,55	11,49	12,79	14,80	17,12
7,97	478,00	9,10	10,53	11,47	12,77	14,77	17,08
7,98	479,00	9,09	10,51	11,44	12,74	14,73	17,04
8,00	480,00	9,07	10,49	11,42	12,71	14,70	17,01
14,00	840,00	5,11	5,91	6,44	7,16	8,29	9,58
24,00	1440,00	2,91	3,37	3,67	4,08	4,72	5,46

Fonte: Adaptado PRO BRAS, 2018

As expressões gráficas das relações IDF, importantes na complementação da equação balizadora acima definida, são apresentadas nas figuras a seguir:



**Figura 11: Precipitação x Duração x Frequência para Serra da Saudade**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico

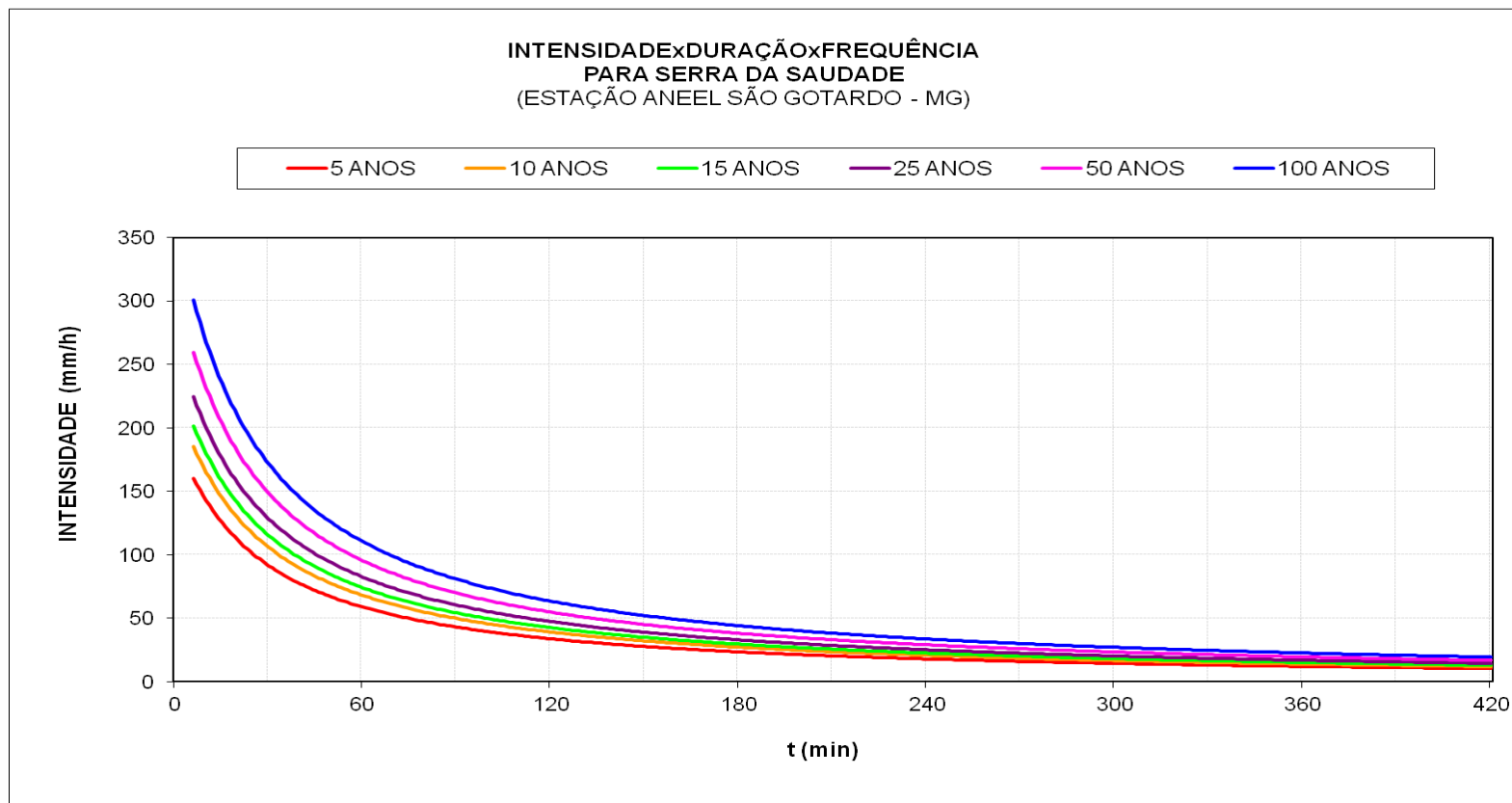


Execução



Realização





**Figura 12: Intensidade x Duração x Frequência para Serra da Saudade**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### **9.3.2. Metodologia de transformação chuva-vazão**

Para transformar chuva em vazão deverão ser utilizados os métodos tradicionais em Hidrologia: Racional e Hidrograma. A escolha da utilização do método racional ou do hidrograma unitário deverá ser feita pelos projetistas de acordo com as especificidades e interesse de análise em cada caso.

Basicamente o método racional poderá ser mais útil para análise hidrológica de sistemas menores equipados tão somente com redes de microdrenagem. Tucci (2005) indica o uso desse método para bacias urbanas menores que 1 km<sup>2</sup>, enquanto em Collischonn (2015) há indicação de uso para área de 1 a 3 km<sup>2</sup>, com referência a autores que citem o uso para áreas de até 15 km<sup>2</sup> (BRUTSAERT, 2005).

A utilização do método do hidrograma será feita nos sistemas com áreas maiores que aquelas referenciadas para o método racional, com chuvas de projeto de duração maior ou em casos que se deseja, além da vazão máxima, o volume das cheias. Este critério não tem um rigor metodológico, uma vez que pode ser de interesse a utilização do método do hidrograma também para bacias de pequeno porte. Os recursos computacionais existentes possibilitam análise de precipitações com várias durações para determinação da duração da chuva crítica.

A vazão de projeto será a vazão de enchente de um curso d'água, com vínculo na segurança de determinada obra hidráulica e em associação à probabilidade de ocorrência de evento em um ano qualquer, devendo ser estimada para a bacia de contribuição delimitada pela seção de determinado projeto. Assim, não cabe falar em "vazão de projeto" para um caso geral.

Apesar de se contar com a formulação matemática dos dois métodos citados anteriormente em boas referências de engenharia, tendo em vista o caráter propositivo de regulamentação que o PMSB adquire e as condições técnicas dos municípios, passa-se à apresentação dessa formulação, ainda que em caráter básico, para completar o item de discussão e para que possa ser de fácil acesso ao corpo técnico da Secretaria de Obras de Serra da Saudade, responsável pelos serviços de gestão e manejo de águas pluviais urbanas.



### **a) Método racional**

Nesse método a expressão da vazão é dada por:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Em que:

- Q= vazão em m<sup>3</sup>/s.
- C = coeficiente de escoamento, ou “run-off”.
- I = intensidade de precipitação em mm/h.
- A = área da bacia em análise, em km<sup>2</sup>.

### **b) Método do hidrograma unitário**

O termo unitário é relacionado à duração unitária. Os princípios básicos estabelecidos originalmente na estruturação do método continuam os mesmos, apesar dos inúmeros refinamentos, ou seja:

- a chuva efetiva apresente intensidade constante, dentro da duração efetiva;
- excesso de chuva uniformemente distribuído por toda a bacia;
- o tempo base, ou seja, a duração do escoamento superficial direto provocado pela precipitação, resultante de uma precipitação de mesma duração é constante;
- as ordenadas do hidrograma de um dado tempo base são diretamente proporcionais aos volumes totais escoados representados por cada hidrograma; e
- para uma dada bacia, o hidrograma resultante de um determinado excesso de chuva, reflete as características dessa bacia.

### **c) Períodos de retorno**

Os períodos de retorno devem ser justificados para cada projeto a ser estudado.

Recomenda-se, a princípio, os seguintes parâmetros:

**Quadro 18: Parâmetros dos Períodos de Retorno**

Dispositivos	T (anos)
Drenagem subterrânea	1
Drenagem superficial (sarjetas e bocas de lobo)	10
Redes de drenagem superficial	10
<b>Sistema de Macrodrenagem (ver parágrafo abaixo)</b>	<b>25-50-100</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

O período de retorno do sistema de macrodrenagem deverá ser escolhido em função da importância relativa do mesmo. Como um critério básico em função do tamanho e importância da bacia poderá ser adotado um período de 25 anos para bacias menores que 1 km<sup>2</sup>, este caso inclui os canais celulares necessários para a microdrenagem, 50 anos para bacias de até 5 km<sup>2</sup> e 100 anos para bacias maiores que 5 km<sup>2</sup>.

A verificação de manchas de inundação, quando for o caso, deverá ser feita para um período de retorno de 100 anos.

#### **9.4. Prognóstico e etapas de implantação para o manejo e gestão das águas pluviais e drenagem urbana**

Conforme já se referiu anteriormente as ações imediatas ou de curto prazo correspondem ao cadastro dos dispositivos de drenagem existente.

A partir dos dados cadastrais e seu lançamento em uma plataforma SIG poderão ser realizados os estudos hidrológicos preliminares, modelagens hidráulicas e projetos das redes de microdrenagem, na seguinte sequência:

- Levantamento cadastral topográfico, incluindo serviços de escritório com geração do (MDT) Modelo Digital do Terreno, estaqueamento em planta e desenho dos perfis de redes e canais com seções transversais dos trechos em canal aberto.
- Os trechos em canal fechado deverão ter desenhos da seção típica do canal referente a cada seção encontrada.
- Lançamento dos levantamentos topográficos em plataforma SIG.
- Realização de sondagens a percussão.

- Modelagem preliminar hidrológica e hidráulica.
- Elaboração de projetos de microdrenagem.
- Definição das ações futuras necessárias para a macrodrenagem.

### **9.5. Identificação de carências do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

Neste item, encontram-se descritas as carências relacionadas ao sistema de manejo das águas pluviais identificadas no diagnóstico, permitindo uma análise das demandas por ações de planejamento e investimentos ao longo do horizonte do Plano.

Essas carências foram identificadas pela equipe técnica e comunidade, nas reuniões e audiência pública, e encontram-se descritas a seguir:

**A) Inexistência de Plano de Uso e Ocupação do Solo:** o município não dispõe de legislação de Uso e Ocupação do Solo, o que compromete diretamente as questões da drenagem com a impermeabilização do solo e suas consequências.

**B) Ausência de manutenção periódica:** a não periodicidade na manutenção das redes pode ocasionar a interrupção do abastecimento; manutenção em estradas vicinais.

**C) Falta de educação ambiental contínua:** necessidade de estabelecer ações voltadas à mobilização social e educação ambiental da população, focadas principalmente para a disposição dos resíduos que podem acarretar no entupimento das redes pluviais.

**D) Falta de mecanismos mais eficientes de drenagem:** a implantação de mecanismos mais eficientes minimiza a possibilidade de problemas futuros de drenagem urbana.

**E) Ausência de estudos específicos sobre áreas de riscos:** os estudos sobre as áreas de riscos são importantes para auxiliar na tomada de decisão em casos de eventos críticos.

**F) Inexistência de cadastro do sistema de drenagem existente:** importante para fins de informação e atualização do sistema de drenagem existente.

**G) Inexistência de investimentos e planejamento de obras de drenagem.**

**H) Ausência de parcerias para construção de barraginhas e terraços.**

**I) Necessidade de projeção adequada dos sistemas de drenagem.**

**J) Riscos de infestação de animais e insetos em períodos de chuva.**

#### **9.6. Premissas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

- Analisar criticamente as deficiências do sistema de drenagem urbana de Serra da Saudade.
- Garantir a integração entre as condições de universalização dos serviços de saneamento relacionadas à gestão de águas pluviais e drenagem urbana e a gestão pública no planejamento urbano.
- Investir na gestão pública, com capacitação de pessoal técnico da Prefeitura de Serra da Saudade.
- Implantar programas e serviços que estejam direcionados ao atendimento das demandas de drenagem pluvial, em especial o Plano Diretor de Drenagem Urbana.
- Desenvolver e implantar um Programa de Educação Ambiental que atenda as questões relacionadas à drenagem.

#### **9.7. Objetivos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de gestão de águas pluviais e drenagem urbana foram estabelecidos a partir do cenário selecionado e identificação das carências, considerando os horizontes de projeto e a universalização dos serviços. Desse modo são definidos os seguintes objetivos:

1. Criar ferramentas para a administração pública visando a gestão otimizada do serviço de águas pluviais e drenagem urbana.
2. Implementar os serviços de drenagem necessários.

3. Garantir o correto funcionamento ao longo do horizonte do PMSB do sistema de drenagem.
4. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral.

No item a seguir são apresentados os programas e ações necessários para alcance desses objetivos.

### **9.8. Programas, projetos e ações para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. Os objetivos para a gestão de águas pluviais e drenagem urbana se relacionam aos seguintes programas:

- ✓ Objetivo 1: Criar ferramentas para a administração pública visando a gestão otimizada do serviço de águas pluviais e drenagem urbana.
  - Programa 1: Programa de Estruturação da Gestão de Drenagem.
- ✓ Objetivo 2: Implementar os serviços de drenagem necessários.
  - Programa 2: Programa de Operação e Manutenção.
- ✓ Objetivo 3: Garantir o correto funcionamento ao longo do horizonte do PMSB do sistema de drenagem.
  - Programa 3: Programa de Controle e Fiscalização.
- ✓ Objetivo 4: Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral.
  - Programa 4: Programa de Capacitação para Gestão de Águas Pluviais e Drenagem.

No Quadro 19 ao Quadro 21 são apresentadas as ações necessárias em cada um dos Programas estabelecidos para alcance dos objetivos propostos. As metas para alcance dos objetivos propostos foram definidas para cada uma das ações, pois

acredita-se que desta forma o monitoramento do alcance dos objetivos seja menos complexo. Cabe destacar que as ações de educação ambiental e capacitação de servidores necessárias ao atendimento do Objetivo 4, encontram-se detalhadas no Eixo Institucional.

**Quadro 19: Ações e metas para o Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem**

Programa AP1: Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
AP1.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.		100%		
AP1.2 Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo	100%			
AP1.3 Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante ao legislativo.	100%			
AP1.4. Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município		100%		
AP1.5 Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.			50%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Quadro 20: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção**

Programa AP2 - Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
AP2.1 Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.		100%		
AP2.2 Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana			50%	100%
AP2.3. Elaboração e implantação do programa de manutenção das unidades de drenagem existentes		100%	100%	100%
AP2.4 Elaboração de projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.			80%	100%

Programa AP2 - Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
AP2.5 Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.		30%	60%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 21: Ações e metas para o Programa AP3 - Controle e Fiscalização

Programa AP3 - Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
AP3.1 Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos.		100%	100%	100%
AP3.2 Implantação de ações de fiscalização pela secretaria de obras.		100%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 9.9. Hierarquização das áreas de intervenção prioritárias

Conforme estabelecido na introdução do capítulo, não existem estudos, projetos e cadastros a respeito do tema de gestão e manejo de águas pluviais no município de Serra da Saudade.

Em comum entre os sistemas de microdrenagem e macrodrenagem verifica-se a falta de informação, sem registro sequer em forma de croquis das estruturas, desconhecendo-se elementos indispensáveis, tais como seção dos canais, cotas, declividades.

Por fim, diante desse cenário pobre em termos de informações disponíveis e até mesmo existentes, tenta-se inserir este prognóstico no âmbito do PMSB como um instrumento para se conseguir as metas de curto, médio e longo prazo a partir da

análise situacional dos déficits verificados para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Para estabelecimento de uma hierarquia para as áreas de intervenção e desse modo definir as áreas mais carentes com sua consequente priorização, há que se definir critérios para serem utilizados na avaliação das demandas de gestão de águas pluviais e drenagem urbana.

De maneira geral, a hierarquização de áreas apresenta como resultado a definição de localidades dentro do município com maior urgência pelos serviços relacionados a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, tanto na zona urbana quanto da zona rural.

Em relação à definição das áreas prioritárias para intervenção será adaptada a metodologia proposta pela Gesois (2014). De acordo com essa metodologia, as áreas prioritárias são definidas com análise (ainda que quantitativa) de fatores relacionados à gestão de águas pluviais e drenagem urbana, principalmente aqueles disponíveis no diagnóstico, como:

- Pontos de alagamentos: existência de locais com recorrência de alagamentos.
  - Nível 0 – Não existem pontos de alagamento.
  - Nível 1 – Existem pontos de alagamento.
- Infraestrutura: existência de equipamentos públicos e serviços de drenagem.
  - Nível 0 – Não possui equipamentos e serviços de drenagem.
  - Nível 1 – Possui equipamentos e serviços de drenagem precários.
  - Nível 2 – Possui equipamentos e serviços de drenagem regular.
  - Nível 3 – Possui equipamentos e serviços de drenagem.
- Proximidade com corpos d'água.
  - Nível 0 – Residências próximas a cursos d'água de maior expressividade em volume de água.
  - Nível 1 – Residências próximas a cursos d'água de menor expressividade em volume.



- Nível 2 – Residências afastadas a cursos d’água de maior expressividade em volume de água.

**Tabela 29: Categorias de hierarquização de áreas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

Categoria de hierarquização	Pontuação Total
Preocupante	0 e 1
Insatisfatório	2 e 3
Regular	4 e 5
Satisfatório	6

Fonte: Adaptado do GESOIS, 2014.

Não foi utilizado o critério de “adensamento populacional” para Serra da Saudade, pois não há desagregação da população residente, por situação do domicílio e sexo, segundo os distritos, os subdistritos e os bairros de acordo com o CENSO IBGE 2010.

Para o município de Serra da Saudade a análise foi realizada considerando a situação geral da sede e o restante da zona rural, sendo o resultado apresentado na Tabela 30.

**Tabela 30: Hierarquização das áreas – Drenagem urbana**

Local/área/bairro	Alagamento	Equipamentos de Drenagem	Proximidade de cursos d’água	Pontos	Categoria
Sede urbana	1	2	1	4	Regular
Zona Rural	1	0	1	2	Insatisfatório

Fonte: PRO BRAS, 2019.

A sede urbana, classificada como “regular”, não atinge a categoria “satisfatório” em função dos resultados obtidos no diagnóstico participativo, que indicam a inexistência de pontos de alagamento embora seja altamente provável a ocorrência desta situação em qualquer evento crítico de precipitação. A rede de drenagem é bastante escassa, sendo possível localizar algumas estruturas de microdrenagem apenas na rua Luís Machado, no centro da cidade.

Já na categoria “insatisfatório”, tem-se a zona rural, que não foram classificados como “preocupante” apenas pelo fato de não contarem com residências próximas a cursos d’água de maior expressividade em volume de água.

## 9.10. Indicadores de prestação de serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Os indicadores de prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas devem estar em sintonia com o que estabelece o “Sistema Nacional de Informação de Saneamento” – SNIS.

Como os serviços são prestados pela Prefeitura, são sugeridos indicadores gerais, de infraestrutura e de gestão de riscos.

A coleta de dados deve ser realizada anualmente, sendo uma prática já em andamento pelas Prefeituras, por meio das secretarias envolvidas tanto no atendimento das questões de saneamento quanto de relacionamento institucional com a esfera do Governo Federal responsável pelo recebimento dos dados e posterior divulgação.

Os indicadores estão apresentados na Tabela 31, a seguir.



**Tabela 31: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais**

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Área urbanizada	Geral	Informar a parcela de área urbana em relação à área total do município. Partindo-se do princípio de que a maior parte da infraestrutura de DMAP é planejada para a área urbana, esse indicador, em conjunto com outros indicadores, auxiliará a avaliação da eficiência da gestão do sistema. Por exemplo: em municípios com altos valores de IN042 é de se esperar que os recursos destinados à DMAP sejam proporcionalmente maiores que em municípios onde esse indicador é menor.	$(\text{Área territorial total do município (Fonte: IBGE)} / \text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}) \times 100$	%	IN042 (SNIS)
Densidade Demográfica na Área Urbana	Geral	Determinar a densidade demográfica na área urbana. Contribui para avaliar o índice de impermeabilização global da área urbana por meio de correlações disponíveis em literatura e em planos de drenagem. Alta densidade demográfica indica alto índice de impermeabilização, coeficientes de escoamento superficial maiores. Quanto maior o coeficiente de escoamento, maior a parcela da chuva que escoar pela superfície e maior é o carregamento do sistema de drenagem.	$\text{População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)} / (\text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas} * 100)$	Habitantes / hectare (hab./ha)	IN043 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Densidade de Domicílios na Área Urbana	Geral	Determinar a densidade de domicílios na área urbana. Assim como o IN043, contribui para avaliar o índice de impermeabilização global da área urbana por meio de correlações disponíveis em literatura e em planos de drenagem. Muitos autores e projetistas preferem utilizar a densidade de domicílios para estimar o coeficiente de escoamento superficial médio. Existem curvas de correlação calibradas para diversas cidades que podem ser utilizadas para estimativa.	Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município / (Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas *100)	Domicílios / hectare	IN044 (SNIS)
Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	Infraestrutura	Medir a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total de vias existentes nas áreas urbanas dos municípios	[Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) / Extensão total de vias públicas urbanas do município] * 100	%	IN020 (SNIS)
Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município	Infraestrutura	Medir a relação entre a extensão de vias urbanas com canais subterrâneos e a extensão total de vias urbanas	[Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos / Extensão total de vias públicas urbanas do município] * 100	%	IN021 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	Infraestrutura	Avaliar a extensão de cursos d'água com parques lineares em relação à extensão total de cursos d'água em áreas urbanas	[Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] * 100	%	IN025 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	Infraestrutura	Avaliar a proporção de cursos de água perenes canalizados a céu aberto em relação ao total de cursos de água urbanos	[Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] * 100	%	IN026 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	Infraestrutura	Avaliar a parcela de cursos de água naturais, perenes que foram canalizados em galerias fechadas	$[Extensão\ total\ dos\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ canalizados\ fechados\ em\ áreas\ Urbanas / Extensão\ total\ dos\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ em\ áreas\ urbanas] * 100$	%	IN027 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques	Infraestrutura	Avaliar a extensão de cursos de água dotados de diques laterais para a proteção de áreas de várzea ocupadas	$[Extensão\ total\ dos\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ com\ diques\ em\ áreas\ urbanas / Extensão\ total\ dos\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ em\ áreas\ urbanas] * 100$	%	IN029 (SNIS)
Volume total dos reservatórios de amortecimento em relação à área urbana	Infraestrutura	Medir o volume total dos reservatórios de amortecimento em relação à área urbana	Capacidade de reservação (somatório dos volumes) / Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas	m <sup>3</sup> / km <sup>2</sup>	IN035
Captações de águas pluviais por unidade de área urbana	Infraestrutura	Medir a densidade do total de captações de águas pluviais (bocas de lobo + bocas de leão) por unidade de área urbana	{[Quantidade de bocas de lobo existentes no município] + [Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) existentes no município] / Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}	Unidades / km <sup>2</sup>	IN051
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	Gestão de Riscos	Avaliar a quantidade de domicílios urbanos sujeitos a riscos de inundação em relação à quantidade total de domicílios urbanos do município	$[Quantidade\ de\ domicílios\ sujeitos\ a\ risco\ de\ inundação / Quantidade\ total\ de\ domicílios\ urbanos\ existentes\ no\ município] * 100$	%	IN040

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	Gestão de Riscos	Avaliar a parcela da população afetada desabrigada ou desalojada devido à ocorrência de inundações	{[Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID)] + [Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil] / População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo) } * 100	%	IN041 (SNIS)
Índice de Óbitos	Gestão de Riscos	Estimar o índice de óbitos provocado por eventos hidrológicos no padrão adotado pelos órgãos de saúde pública, alinhado à taxa de mortalidade específica para causas externas, medida em óbitos por 100.000 habitantes	{ [Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID)] + [Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil] * 100.000 / (População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo))	Óbitos por 100 mil habitantes	IN046 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Habitantes Realocados em Decorrência de Eventos Hidrológicos	Gestão de Riscos	Estimar a relação entre habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos e a população total do município	{[Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência] + [Quantidade de pessoas realocadas para habitações permanentes durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência]} / [População total residente no município (Fonte: IBGE)] * 100.000	Pessoas por 100 mil habitantes	IN047 (SNIS)
Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	Dados financeiros	Medir o contingente de recursos humanos do município (pertencente ao corpo do funcionalismo público) que trabalha nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, em relação ao contingente total. Indica a força de trabalho própria envolvida nos serviços de drenagem.	100*(Quantidade de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas: / Quantidade total de pessoal alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas)	%	IN001 (SNIS)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	Gestão de riscos	Avaliar a quantidade de domicílios urbanos sujeitos a riscos de inundação em relação à quantidade total de domicílios urbanos do município	$100 * \left( \frac{\text{Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação}}{\text{Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município}} \right)$	%	IN040 (SNIS)
Controle de limpeza e manutenção do sistema de drenagem	Operacional	Avaliar o nível de limpeza e manutenção das unidades do sistema de drenagem	$100 * \left[ \frac{\text{Extensão de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos que receberam limpeza e manutenção} + \text{Extensão dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas que receberam limpeza e manutenção} + \text{Extensão dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas que receberam limpeza e manutenção}}{\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos} + \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas} + \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas}} \right]$	%	IE024 IE 034 IE035 (SNIS)

Fonte: SNIS, 2015.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### **9.11. Considerações finais para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**

Este documento apresenta o prognóstico e as alternativas para a universalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais do município de Serra da Saudade, por meio do planejamento de estratégias que visam alcançar os objetivos, ações e metas dos programas apresentados, pertinentes às carências identificadas referentes aos serviços em uma perspectiva atual e futura no horizonte de planejamento deste Plano.

Os estudos e levantamentos desenvolvidos para a realização desse prognóstico apontam, para toda extensão do município durante todo o horizonte do PMSB, o balanço dos componentes do sistema de manejo e drenagem de águas pluviais, destacando com forte ênfase a ausência de dados e estudos mais aprofundados a respeito deste aspecto do saneamento.

Uma das principais finalidades deste prognóstico é definir primeiramente os objetivos, os programas e as ações com suas devidas metas e indicadores. Esses programas e ações definidos foram baseados, principalmente nas carências identificadas pela população, assim como a percepção dos técnicos da PRO BRAS embasadas na realização e aprovação do diagnóstico dos serviços de saneamento no âmbito deste PMSB. Considera-se que respectivas metas das ações, conforme item Objetivos deste documento, foram baseadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de drenagem urbana.



## 10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES INSTITUCIONAIS

Neste tópico encontram-se detalhados os objetivos, metas, programas e ações que envolvem os quatro setores do Saneamento ou correspondem a ações inter-relacionadas, denominadas neste Plano de Ações Institucionais.

Os objetivos aqui descritos estão relacionados aos programas de educação ambiental e conscientização da população; fiscalização e controle; e comunicação e visibilidade das ações que deverão ser realizadas durante a implantação do Plano.

### 10.1. Objetivos institucionais

Durante a execução do Plano, além dos objetivos já descritos nos quatro setores do Saneamento, o município deve buscar o atendimento dos seguintes objetivos:

1. Assegurar a continuidade das ações dos quatro setores do Saneamento, por meio de controle e fiscalização.
2. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral.
3. Instituir um canal de comunicação para que a comunidade possa acompanhar o desenvolvimento das ações propostas para o Saneamento.

### 10.2. Programas, projetos e ações

A seguir são apresentados os detalhes dos Programas, Projetos e Ações projetados.

#### 10.2.1. *Programa de monitoramento, controle e fiscalização*

O programa de monitoramento, controle e fiscalização tem por objetivo garantir a implantação do PMSB por meio da ação de implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), que deverá se estruturar e atuar com mecanismos de planejamento relacionados ao atendimento às premissas do PMSB.

Neste programa estão inseridas também, as ações necessárias à fiscalização e controle dos serviços de saneamento desenvolvidos na execução do Plano.

O detalhamento das ações e prazos estabelecidos para o Programa de monitoramento, controle e fiscalização encontram-se no Quadro 22.

**Quadro 22: Ações e prazos do Programa IN1 - Monitoramento, Controle e Fiscalização**

Programa IN1: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
IN1.1 Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento na área de saneamento	100%			
IN1.2 Realizar atividades com a população para divulgar as ações e promover a cultura da fiscalização da implantação de programas e projetos de serviços públicos de saneamento	50%	100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 10.2.2. Programa de capacitação e educação ambiental

Para garantir o sucesso das ações do PMSB é fundamental a participação coletiva da comunidade e de uma equipe qualificada na administração do sistema. Para tanto, devem ser desenvolvidos programas de capacitação da mão de obra local e de consciência ambiental para toda a população.

Dessa forma, o programa de capacitação e conscientização ambiental tem o objetivo de criar multiplicadores e desenvolver nos servidores e comunidade em geral, uma consciência ambiental efetiva que resulte no cumprimento das metas deste PMSB e desempenho positivo dos programas aqui apresentados.

Para que os resultados dos programas sejam progressivos, é necessário que as capacitações e mobilizações sejam realizadas continuamente, ou sempre que necessário.

No Quadro 23 são apresentados as ações e prazos estabelecidos para o Programa de Capacitação e Educação Ambiental.

**Quadro 23: Ações e prazos do Programa IN2 - Capacitação e Educação Ambiental**

Programa IN2: Programa de Capacitação e Educação Ambiental				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
IN2.1 Criar projeto de educação ambiental para atendimento de 100% dos estudantes, em parceria com as unidades de ensino municipais e estaduais	100%			
IN2.2 Implantar o projeto de educação ambiental com atendimento de 100% dos estudantes, em parceria com as unidades de ensino municipais e estaduais		10%	35%	100%
IN2.3. Elaborar Programa de capacitação para 100% dos servidores do setor de saneamento, abordando assuntos relacionados aos sistemas de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana	100%			
IN2.4 Implantar Programa de capacitação para 100% dos servidores do setor de saneamento, abordando assuntos relacionados aos sistemas de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana		10%	35%	100%
IN2.5 Elaborar e implantar Programa de capacitação em tecnologias sustentáveis	50%	100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**10.2.3. Programa de comunicação das atividades de saneamento**

Para garantir a visibilidade das ações do PMSB é fundamental a participação da comunidade. Para tanto, torna-se necessária a criação de um canal de divulgação para que todas as atividades sejam amplamente comunicadas à população.

Além disso, é importante que seja criado um canal de comunicação para que a população possa apresentar denúncias, reclamações, críticas, sugestões e elogios que possam ser usados no acompanhamento e proposição de melhorias na prestação dos serviços.

As ações, prazos e indicadores estabelecidos para o Programa de comunicação das atividades de saneamento encontram-se no Quadro 24.

**Quadro 24: Ações e prazos do Programa IN3 - Comunicação das Atividades de Saneamento**

Programa IN3: Programa de Comunicação das Atividades de Saneamento				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 4 a 8 anos)	Longo (acima de 8 a 20 anos)
IN3.1 Criar e manter canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico	100%	100%	100%	100%
IN3.3. Criar e manter canal de comunicação para reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento	50%	100%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.



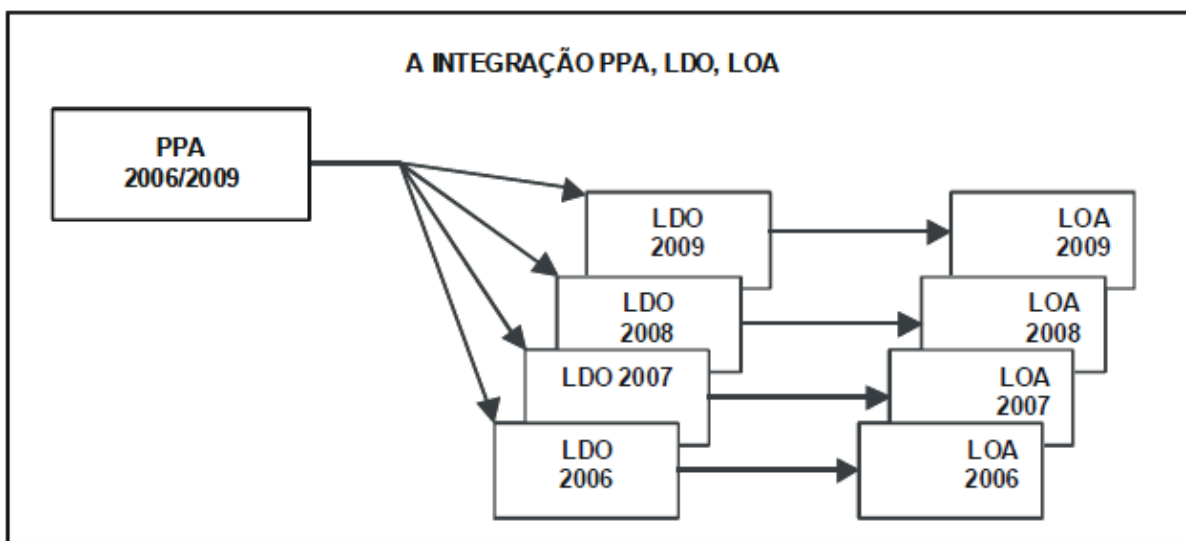
## 11. CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PLANO PLURIANUAL, LEI DE ORÇAMENTO ANUAL E OUTROS PLANOS

O Plano Plurianual (PPA) é instrumento de planejamento adotado pelos municípios para o estabelecimento de ações e programas de governo, contemplando um período de 4 anos, definindo as despesas de capital e de programas de duração continuada. A partir da elaboração do PPA são criadas as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e as Leis de Orçamento Anuais (LOA).

Dessa forma, o PPA planeja as despesas por meio de ações de integração dos programas, à exceção do serviço da dívida (amortização e encargos) e outros encargos especiais, assim como a reserva de contingência.

A LDO estabelece as metas e prioridades de cunho financeiro que orientam a elaboração da LOA, responsável por promover os recursos necessários a execução das ações apresentadas na LDO.

A Figura 13 demonstra o relacionamento entre os três instrumentos de planejamento.



**Figura 13: Integração PPA, LDO e LOA**

**Fonte: Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão / Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2005.**

A importância de articulação entre esses documentos foi reforçada pela Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), pois a execução das ações governamentais passa a estar condicionada à demonstração de compatibilidade com os instrumentos de

planejamento: Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei de Orçamento Anual. Os artigos 15, 16 e 17 da LRF, determinam que a criação, expansão ou aperfeiçoamento da ação governamental que acarretem aumento de despesa, bem como o aumento de despesas de caráter continuado, devem estar compatíveis com o PPA e com a LOA.

O PPA está previsto na Constituição Federal de 1988, que dispõe sobre conteúdo e elaboração de lei complementar que contenha a vigência, os prazos, a elaboração e a organização do PPA, da LDO e da LOA, além da previsão de emendas ao projeto da LOA ou outros projetos que modifiquem o orçamento, podendo ser aprovadas somente quando compatíveis com o PPA e a LDO. A constituição prevê também que seja vedado o início de investimento cuja execução ultrapasse um exercício financeiro, incluído no PPA ou previsto por lei específica.

O PPA apresenta como objetivos, definir com clareza as metas e prioridades da administração, bem como os resultados esperados; organizar em programas, as ações de que resultem oferta de bens ou serviços que atendam demandas da sociedade; nortear a alocação de recursos nos orçamentos anuais, compatível com as metas e recursos do plano; facilitar o gerenciamento das ações de governo, atribuindo responsabilidade pelo monitoramento destas ações e pelos resultados obtidos; integrar ações desenvolvidas pela União, Estado e Governo local; estimular parcerias com entidades privadas e aplicar os recursos e demonstrar resultados com transparência (Ministério do Planejamento, 2005).

## **11.2. Correlação dos programas e ações com o PPA, LOA e outros planos com os serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU**

No intuito de identificar uma correlação dos programas, projetos e ações propostos neste PMSB com os Programas apresentados no PPA e LOA de Serra da Saudade, elaborou-se o esquema apresentado nas Tabela 32 a Tabela 34. Identificou-se a previsão de apenas dois programas no PPA e uma verba no LOA, relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.



**Tabela 32: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA e a LOA**

<p><b>Programa 1: Programa de regulação e disposição adequada dos resíduos sólidos</b></p>	<p><b>Ação RS1.1.</b> Encerrar o aterro controlado, recuperar a área e verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou implantar aterro sanitário de pequeno porte.</p>
	<p><b>Ação RS1.2</b> Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.</p>
	<p><b>Ação RS1.3</b> Elaborar projeto e realizar intervenções necessárias para disposição de rejeitos, aquisição de equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.</p>
<p><b>CORRELAÇÃO PPA</b></p>	<p><b>Programa 11:</b> Aterro sanitário. Construção de aterro sanitário: R\$ 29.278,20.</p>
<p><b>CORRELAÇÃO LOA</b></p>	<p><b>Saneamento:</b> R\$ 43.000,00.</p>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 33: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA e a LOA**

<p><b>Programa 2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção</b></p>	<p><b>Ação RS2.2</b> Implantar Pontos de Entrega Voluntário (PEV's), para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural.</p>
	<p><b>Ação RS2.4</b> Disponibilizar equipamentos de proteção individual para 100% dos funcionários que prestam serviços de poda, capina e varrição e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.</p>
<p><b>CORRELAÇÃO PPA</b></p>	<p><b>Programa 11:</b> Aterro sanitário. Construção de aterro sanitário: R\$ 29.278,20.</p>
<p><b>CORRELAÇÃO LOA</b></p>	<p><b>Saneamento:</b> R\$ 43.000,00</p>

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Tabela 34: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA e a LOA**

<p><b>Programa 5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.</b></p>	<p><b>Ação RS5.1</b> Elaborar projeto para Usina de Triagem e Compostagem</p>
	<p><b>Ação RS5.4</b> Implantar unidade de triagem em parceria com os catadores, envolvendo, aquisição de área, equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.</p>
	<p><b>Ação RS5.5</b> Elaborar projeto de implantação de coleta seletiva.</p>
	<p><b>Ação RS5.9.</b> Implantar e manter a coleta seletiva no município</p>
<p><b>CORRELAÇÃO PPA</b></p>	<p><b>Programa 80:</b> Limpeza Pública Aquisição de caminhão para coleta de lixo: R\$ 50.000,00</p>
<p><b>CORRELAÇÃO LOA</b></p>	<p><b>Saneamento:</b> R\$ 43.000,00</p>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Conforme apresentado nas **Tabela 32** a **Tabela 34** o Plano Plurianual de Serra da Saudade, prevê a compra de um caminhão no valor de R\$ 50.000,00 para os serviços de coleta e um investimento de R\$ 29.278,20 para implantação de um aterro sanitário, no período de planejamento de 2018 a 2021. Na Lei de Orçamento Anual, consta um valor de R\$ 43.000,00 a ser investido em saneamento, mas não há especificação do destino que será dado a este recurso no saneamento.

Tais informações evidenciam que na elaboração dos Planos Orçamentários Municipais não são analisadas as carências dos serviços de saneamento. O PMSB servirá como ferramenta de gestão para direcionar melhor os recursos e realizar ações que são prioridades para a população.

## 12. CORRELAÇÃO DO PMSB COM PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E MUNICIPAIS

### 12.2. Programas relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU

#### 12.2.1. *Programa pró-catador*

O Programa Pró-catador do governo federal foi instituído pelo Decreto nº 7.405/2010, que também instituiu o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis (CIISC), tendo como objetivo promover e integrar ações voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com foco no apoio à organização produtiva, melhoria das condições de trabalho e ampliação das oportunidades com inclusão social e econômica. No item 16.4 constam mais informações sobre esse programa.

#### 12.2.2. *Bolsa reciclagem*

Instituído pela Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011 pelo Governo de Minas Gerais, o bolsa reciclagem tem o objetivo de conceder incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis como fator motivacional para reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vista à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos.

A lei estabelece algumas condições para que a associação ou cooperativa de catadores tenha acesso ao recurso, dentre elas está a formalização da organização e apresentação de relação do repasse feito aos cooperados ou associados.

O acesso aos recursos do bolsa reciclagem, é uma forma de valorizar o trabalho desses profissionais e motivá-los a realizar os serviços com eficiência, aumentando os índices de reaproveitamento e reciclagem de RSU.

#### 12.2.3. *Programa Minas sem lixões*

Com vistas a estimular as administrações municipais a adotarem as medidas necessárias para atendimento à PNRS e a buscarem alternativas tecnicamente corretas, preferencialmente de maneira consorciada para a gestão dos RSU, foi lançado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), em 2018, a continuidade do Programa Minas Sem Lixões, por meio de um termo de parceria celebrado com o



Instituto de Gestão de Políticas Sociais – Instituto Gesois, organização da sociedade civil de interesse público (Oscip) que vai dar suporte às prefeituras na gestão de seus resíduos.

A parceria, que prevê investimentos de R\$ 7 milhões e tem prazo de 25 meses, permitirá maior efetividade na implementação das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos no Estado, em especial quanto às diretrizes básicas de redução do volume gerado, reaproveitamento, reciclagem, tratamento dos resíduos e correta disposição final dos rejeitos.

O investimento está sendo feito em ações de estímulo às administrações locais para que implementem medidas que possam reduzir os impactos causados pela destinação inadequada de resíduos. A parceria vai possibilitar que os municípios consigam, por meio das melhores tecnologias, fazer a gestão adequada dos seus resíduos sólidos com medidas de capacitação, ações educativas, incentivo à reciclagem, orientações para construção de aterros e consorciamento de municípios, entre outras frentes.

A ação mais relevante para reduzir os impactos causados pelos resíduos sólidos com destinação incorreta é exatamente a retomada do contato do Estado com as administrações locais. Também está previsto o estreitamento do diálogo com as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis para que juntos, associações e prefeituras locais, possam trabalhar na solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos.

Além do apoio às administrações locais e regionais (consórcios), a parceria prevê capacitação técnica dos operadores de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem; levantamento de empreendimentos destinadores de resíduos que estejam regularizados ou em processo de regularização; além da elaboração de modelos de centros de apoio regional para suporte das prefeituras na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

O trabalho inclui também a proposição de modelos de criação de redes de consórcios, que privilegiem implantações no âmbito de bacias hidrográficas; apoio aos municípios na implantação da coleta seletiva; potencialização da reciclagem e do reuso de materiais e valorização do trabalho dos catadores de materiais recicláveis; bem como

estímulo ao uso de tecnologias que otimizem a coleta segregada e o tratamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos. Um dos principais pontos da parceria é a otimização da disposição final e o tratamento dos materiais para que possa ser retirado dos resíduos tudo o que puder ser reaproveitado ou reciclado e que tenha potencial energético.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### **13. PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES**

A priorização dos programas e ações será estabelecida a partir da hierarquização de áreas de intervenção prioritária, relacionando com as informações apresentadas no PPA e no LOA do município, além de identificar programas e projetos de outras fontes financiadoras que também poderão disponibilizar recursos para execução das ações.

#### **14.2. Abastecimento de água**

De posse da hierarquização das áreas, tendo em vista o conteúdo do PPA e da LOA, define-se uma escala de prioridade para as ações, que será dividida em alta, média e baixa.

Essa prioridade refere-se à execução da ação, diferindo substancialmente dos prazos estabelecidos.

Alta: ações relacionadas diretamente a áreas com prioridade “Preocupante” ou “Insatisfatório” na hierarquização de áreas prioritárias; ações relacionadas ao déficit de fornecimento de serviço do SAA; ações com alta pressão social identificada pelos técnicos no diagnóstico.

Média: ações relacionadas diretamente a áreas com prioridade “Regular” na hierarquização de áreas prioritárias; ações relacionadas a questões legais, com sanções penais possíveis.

Baixa: ações relacionadas diretamente a áreas com prioridade “Satisfatória” na hierarquização de áreas prioritárias; inexistência de pressão social; inexistência de sanção penal possível.

Ressalta-se que ações que atenderem a pelo menos um dos requisitos pontuados, em cada um dos itens (alta, média ou baixa), já estarão dentro de sua respectiva classificação.

Portanto o Quadro 25, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB. Para um melhor entendimento, estas ações são detalhadas a partir do item 18, em formato de fichas.

**Quadro 25: Priorização dos Programas de Sistema de Abastecimento de Água**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	Programa 1: Programa de atendimento à população da zona rural e proteção de recursos hídricos	<b>AA1.1 Curto, Médio, Longo:</b> Implantar, em parceria com a COPASA, programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde
		<b>AA1.2 Curto:</b> Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura.
		<b>AA1.3 Imediato, Curto, Médio, Longo:</b> Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.
		<b>AA1.4 Curto, Médio, Longo:</b> Realizar manutenção contínua das unidades de SAA para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB.
		<b>AA1.5 Curto:</b> Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura
		<b>AA1.6 Curto:</b> Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro
		<b>AA1.7 Curto:</b> Elaborar estudo e propor adesão ao Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacia da zona rural em MG
MÉDIA	Programa 3: Programa de adequação do sistema de abastecimento de água	<b>AA3.1 Curto:</b> Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.
		<b>AA3.2 Imediato:</b> Elaborar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade.

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
MÉDIA		<b>AA3.3 Curto:</b> Executar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade.
		<b>AA3.4 Curto, Médio:</b> Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos relacionados ao consumo consciente de água potável
	Programa 2: Gestão pública para abastecimento de água	<b>AA2.1 Imediato:</b> Criar comissão de relacionamento institucional com a COPASA com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada.
		<b>AA2.2 Curto, Médio, Longo:</b> Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de gestão a vista.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### 14.3. Esgotamento sanitário

A partir dos resultados encontrados na análise das áreas de intervenção prioritária, a correlação com os recursos, criou-se uma escala de prioridade para executar as ações dentro dos programas.

Essa escala será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios apresentados acima. Ressalta-se que se trata da prioridade na execução das ações, portanto o Quadro 26, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB.





**Quadro 26: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMAS	AÇÃO/ PRAZO
MÉDIA	Programa 1: Infraestrutura de Esgotamento Sanitário da Sede	<b>ES1.1. Imediato, Curto:</b> Realizar levantamento e cadastro técnico da rede existente no município
		<b>ES1.2. Curto:</b> Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.
		<b>ES1.3. Curto, Médio, Longo:</b> Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.
		<b>ES1.4. Imediato:</b> Elaborar projeto para implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana com sistemas coletivos de acordo com a viabilidade técnica.
		<b>ES1.5. Curto, Médio, Longo:</b> Executar projeto de implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana
		<b>ES1.6. Imediato:</b> Concluir a obra para implantação da ETE.
ALTA	Programa 2: Programa Manutenção e Operação do SES	<b>ES2.1. Curto, Médio e Longo:</b> Estabelecer e implantar rotina de fiscalização de lançamentos clandestinos e inadequados.
		<b>ES2.2. Curto, Médio e Longo:</b> Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário
	Programa 3: Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	<b>ES3.1. Imediato, Curto:</b> Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.
		<b>ES3.2. Curto:</b> Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes
		<b>ES3.3. Curto, Médio e Longo:</b> Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



#### 14.4. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A partir dos resultados encontrados na análise das áreas de intervenção prioritária, a correlação com os recursos do PPA e LOA e outros Programas de governo, criou-se uma escala de prioridade para executar as ações dentro dos programas.

Essa escala será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios apresentados acima. Ressalta-se que se trata da prioridade na execução das ações, portanto o Quadro 27, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB.



**Quadro 27: Priorização dos Programas de Limpeza Urbana e Manejo de RSU**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	<b>Programa 1:</b> Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos	<b>RS1.1. Curto:</b> Encerrar o aterro controlado, recuperar a área e verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou implantar aterro sanitário de pequeno porte.
		<b>RS1.2. Curto:</b> Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.
		<b>RS1.3. Curto, Médio e Longo:</b> Elaborar projeto executivo de aterro sanitário.
	<b>Programa 2:</b> Programa de Adequação, Operação e Manutenção	<b>RS2.1. Imediato:</b> Estudo para ampliação da frequência de coleta na zona rural para três vezes por semana, alterando o roteiro de coleta.
		<b>RS2.2 Curto:</b> Implantar Pontos de Entrega Voluntário (PEV's), para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural.
		<b>RS2.4 Imediato, Curto, Médio e Longo:</b> Disponibilizar equipamentos de proteção individual para 100% dos funcionários que prestam serviços de poda, capina e varrição e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.
		<b>RS2.7 Imediato:</b> Criar programa de coleta regular de RCD para pequenos geradores.
	<b>Programa 3:</b> Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização	<b>RS3.3. Imediato:</b> Criar programa de coleta regular de RCD para pequenos geradores.
	<b>Programa 4:</b> Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação	<b>RS4.1. Imediato:</b> Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental.
		<b>RS4.2. Imediato:</b> Planejar os métodos de abordagem e estratégias de mobilização da população.
		<b>RS4.3. Curto:</b> Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.
		<b>RS4.4. Curto:</b> Realizar atividades com a população para que promovam a mudança de hábitos.
		<b>RS4.6. Curto:</b> Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.



CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA		<b>RS4.7. Curto:</b> Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEV's.
	<b>Programa 5:</b> Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.	<b>RS5.1. Imediato:</b> Elaborar projeto para Usina de Triagem e Compostagem
		<b>RS5.2. Curto:</b> Desenvolver programa de incentivo à compostagem domiciliar.
		<b>RS5.3. Imediato:</b> Promover a prática da compostagem na zona rural.
		<b>RS5.4. Imediato, Curto:</b> Implantar unidade de triagem em parceria com os catadores, envolvendo, aquisição de área, equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.
		<b>RS5.6. Curto:</b> Apoiar a formalização de uma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis.
MÉDIA	<b>Programa 1:</b> Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos	<b>RS1.4. Curto:</b> Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio).
		<b>RS1.5. Curto:</b> Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e fabricantes.
		<b>RS1.6. Curto:</b> Criar legislação que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.
		<b>RS1.7. Curto:</b> Criar legislação estabelecendo prazos para elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.
		<b>RS1.8. Curto:</b> Instituir legislação referente a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.
	<b>Programa 2:</b> Programa de Adequação, Operação e Manutenção	<b>RS2.3. Imediato:</b> Redefinir as equipes de varrição, distribuindo os funcionários de acordo com as necessidades das áreas.
		<b>RS2.5. Curto:</b> Encerrar áreas de disposição irregular de RCD.

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
MÉDIA		<b>RS2.8. Curto, Médio e Longo:</b> Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores a responsabilidade pelo manejo desses resíduos.
	<b>Programa 3:</b> Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização	<b>RS3.4. Longo:</b> Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.
	<b>Programa 5:</b> Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.	<b>RS5.5. Curto:</b> Elaborar projeto de implantação da coleta seletiva
		<b>RS5.7. Curto:</b> Realizar lançamento do programa de coleta seletiva e iniciar o novo modelo de coleta.
		<b>RS5.8. Imediato, Curto, Médio e Longo:</b> Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.
<b>RS5.9. Curto, Médio e Longo:</b> Implantar e manter a coleta seletiva no município.		
BAIXA	<b>Programa 2:</b> Programa de Adequação, Operação e Manutenção	<b>RS2.6. Longo:</b> Viabilizar estrutura física (terreno) para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.
	<b>Programa 3:</b> Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização	<b>RS3.1 Imediato:</b> Realizar visitas periódicas, de caráter orientador e fiscalizador, aos empreendimentos sujeitos à elaboração dos Planos de Gerenciamento conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.
		<b>RS3.2 Longo:</b> Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para a comercialização.
<b>Programa 4:</b> Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação	<b>RS4.5. Curto:</b> Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.	

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 14.5. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A partir dos resultados encontrados na análise das áreas de intervenção prioritária e prazos das ações, criou-se uma escala de prioridade para executar as ações dentro dos programas.

A diferença entre a hierarquização apresentada anteriormente e a definição de prioridades está relacionada à ordem de execução dentro de cada área prioritária. Os prazos definidos nos programas devem ser mantidos.

O Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta a relação das ações por programa, que deverão ter prioridade durante a implementação do PMSB. Essa escala será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios apresentados abaixo:

- Alta: Ações que contemplam localidades com classificação “Preocupante” na hierarquização de áreas de intervenção.
- Média: Ações que contemplam localidades de classificação Insatisfatória ou “Regular” na hierarquização de áreas de intervenção.
- Baixa: Ações que contemplam localidades de classificação “Satisfatória” na hierarquização de áreas de intervenção.

Como a hierarquização apresentou a zona urbana com classificação “Regular” e das demais áreas (Sede urbana, Medeiros de Baixo, Lagoas e Zona Rural) como “Insatisfatório”, a classificação a seguir se confundirá com o prazo de execução, uma vez que todas estarão na categoria média



**Quadro 28: Priorização dos Programas de Drenagem**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	Programa 2: Programa de Operação e Manutenção	<b>AP2.4 Médio, Longo:</b> Elaborar os projetos e implantação de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais.
		<b>AP1.1 Curto:</b> Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.
MÉDIA	Programa 1: Programa de estruturação da gestão do sistema de drenagem	<b>AP1.2 Imediato:</b> Elaboração e implantação da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, contendo regulação para o sistema de drenagem.
		<b>AP1.3 Imediato:</b> Elaborar e implantar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) das áreas institucionais do município.
		<b>AP1.4. Curto:</b> Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município
		<b>AP2.1 Curto:</b> Elaborar os estudos e projetos específicos para a área urbana.
	Programa 2: Programa de Operação e Manutenção	<b>AP2.2 Médio, Longo:</b> Implantar as soluções apontadas nos estudos e projetos.
		<b>AP2.3 Curto, Médio, Longo:</b> Execução de atividades de manutenção dos sistemas de drenagem
		<b>AP3.1 Imediato:</b> Contratar pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos.
	Programa 3: Programa de Controle e Fiscalização	<b>AP3.2 Curto:</b> Implantar as ações de fiscalização pela secretaria de obras.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **15. ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS)**

Neste capítulo são levantadas as alternativas técnicas a serem adotadas pelo município, visando atender aos objetivos e metas, bem como às especificações da Lei nº 12.305/2010 referentes ao PGIRS.

### **16.2. Possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios**

O consórcio intermunicipal tem se tornado uma opção no campo da gestão integrada de resíduos sólidos, para aqueles municípios que necessitam de alternativa para disposição final dos rejeitos, bem como outras formas de destinação final de resíduos. Além de solucionar os problemas de destinação final de rejeitos, o consórcio permite ganho em escala, otimizando recursos com a adoção de uma única solução que atenda dois ou mais municípios, além disso, há o ganho ambiental pela redução em número de áreas utilizadas para disposição final de rejeitos e, por consequência, a minimização dos impactos ambientais.

Outra vantagem do consórcio, é que a PNRS estabelece que serão priorizados no acesso aos recursos da União, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, o que facilita para que haja maiores investimentos na gestão dos RSU e no atendimento às ações propostas neste Plano.

O Arranjo Territorial Ótimo (ATO) constitui uma unidade de análise básica que prevê a possibilidade de compartilhamento de uma ou mais unidades de manejo e destinação final de resíduos, tendo como critério básico a distância referencial entre os municípios de 30 km para viabilidade do consórcio. Dessa forma, conforme já mencionado no diagnóstico do Produto 2, o município de Serra da Saudade está inserido no ATO do Consórcio nº22, pertencente ao polo de Bom Despacho. Neste consórcio, foram definidos 9 agrupamentos, estando Serra da Saudade agrupado com os municípios de Dores do Indaiá e Estrela do Indaiá.

Conforme descrito no diagnóstico, o município de Serra da Saudade encaminha seus resíduos para o aterro controlado instalado em Estrela do Indaiá. Diante disso, a



gestão municipal deve buscar parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 22, município Polo Bom Despacho, Grupamento nº 37), possibilitando redução dos custos e gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos.

### **16.3. Articulação e integração com outros setores**

Diante da complexidade apresentada no gerenciamento dos resíduos sólidos, torna-se necessário buscar parcerias entre os setores públicos municipais e setores privados, envolvendo também os geradores domiciliares, comerciais e industriais. Assim, é possível otimizar e fortalecer o desenvolvimento de ações específicas visando o sucesso na execução dos serviços.

A seguir são apresentadas propostas de parcerias neste contexto:

- Parceria com a Secretaria de Educação envolvendo as redes de ensino, públicas e privadas, para implantação do Programa de Educação Ambiental e ações do Programa de Coleta Seletiva, de preferência incluindo-o na grade curricular.
- Incentivo a trabalhos extracurriculares e gincanas escolares com foco na conscientização ambiental.
- Apoio da Secretaria de Saúde, para, junto ao Programa de Saúde da Família (PSF), levantar alguns dados relevantes correlacionando doenças atuais corriqueiras junto à comunidade, sobretudo possíveis epidemias e causas relacionadas a vetores e locais com acúmulo de resíduos expostos, em locais inadequados, além de buscar apoio dos agentes de saúde nas ações de mobilização da população para a coleta seletiva.
- Apoio do setor de comunicação da Prefeitura e veículos de comunicação que prestem serviços de cunho social, como rádios comunitárias e *websites* públicos, para divulgação do roteiro de coleta e informações sobre a forma adequada de separar e acondicionar os resíduos.
- Trabalho de conscientização junto ao setor de obras da Prefeitura, incentivando a reutilização dos resíduos de construção e demolição gerados pelas mesmas.



- Ações de sensibilização junto ao setor primário e comerciantes em geral para acondicionamento adequado e transporte do próprio resíduo gerado, que sobrecarregam o serviço público de coleta.

#### 16.4. Alternativas de reaproveitamento da matéria orgânica

A matéria orgânica presente nos resíduos pode ser transformada e reaproveitada, desviando resíduos que normalmente teriam que ser aterrados.

A compostagem e a reutilização dos resíduos de poda como biomassa, são alternativas naturais e fáceis para minimizar os restos vegetais e os resíduos provenientes das podas e cortes de árvores.

A compostagem é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Considera-se matéria orgânica as sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café e milho.

O local onde se executa o processo de compostagem é denominado pátio de compostagem, que deve ter seu piso pavimentado, preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área.

A garantia das condições físicas e químicas adequadas à compostagem consiste no controle da disposição e configuração da matéria orgânica no pátio de compostagem; da umidade, temperatura, aeração, nutrientes, tamanho das partículas e pH.

A **Figura 14** apresenta a disposição das leiras de matéria orgânica em um pátio de compostagem.

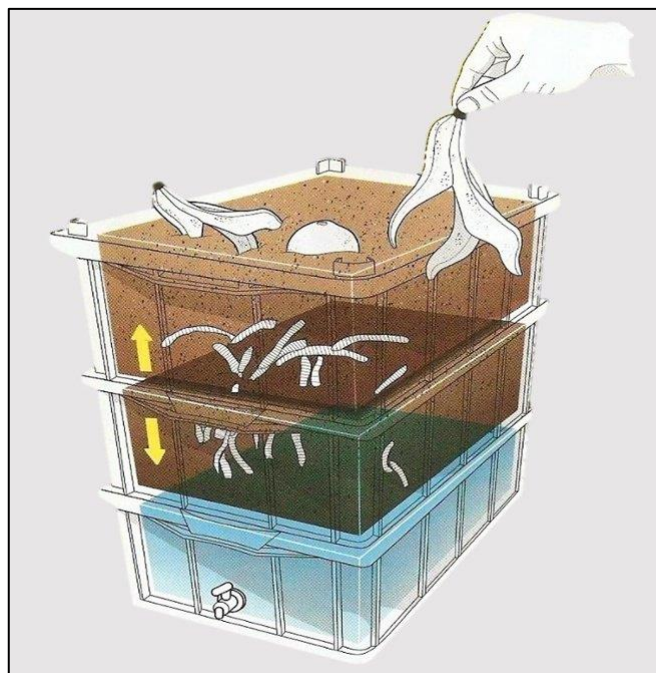


**Figura 14: Pátio de Compostagem**

Fonte: FEAM, 2006.

Outra alternativa de reaproveitamento da matéria orgânica que pode ser adotada pelo município é o incentivo à realização da compostagem doméstica ou compostagem caseira, que consiste em um processo que transforma resíduos orgânicos em adubo de qualidade para hortas e qualquer tipo de cultivo. Diferente da compostagem voltada ao processamento de grandes volumes de resíduos, o processo doméstico de compostagem é uma alternativa viável para o reaproveitamento de resíduos em pequena escala. Como o próprio nome diz, o sistema pode ser realizado nos quintais de casa, estimando-se que uma família pode reduzir em mais de 70% o resíduo gerado em seu dia a dia.

A compostagem caseira pode ser realizada com os mesmos processos da compostagem convencional realizada em pátio (quando a residência dispõe de espaço suficiente) ou com a utilização de composteiras como a apresentada na **Figura 15**.



**Figura 15: Modelo de Composteira Doméstica**

**Fonte: Tera Ambiental, 2018.**

Assim como a compostagem, a biodigestão é um processo natural de decomposição da matéria orgânica, que por sua vez ocorre na ausência de oxigênio. O processo gera gases como o gás carbônico e o metano, que possui um alto poder de combustão (queima), podendo ser utilizado como combustível de automóveis, fonte de energia térmica (calor) em processos industriais ou mesmo para geração de energia elétrica.

A biodigestão é uma tecnologia limpa, já com uso significativo no tratamento do esgoto sanitário no Brasil, com uso crescente no tratamento de resíduos sólidos, principalmente gerados em criadouros de suínos e bovinos.

#### **16.5. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos**

A criação de oportunidades de negócios, geração de emprego e renda, na valorização dos resíduos sólidos em Serra da Saudade, pode ser idealizada a partir da implantação do programa de coleta seletiva, envolvendo a comunidade em geral. A coleta diferenciada dos resíduos com potencial para reciclagem valoriza a atividade dos catadores de material reciclável, gerando renda e promovendo a inclusão sócio

produtiva, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seus princípios e fundamentos.

Dessa forma, torna-se necessária a formalização do trabalho dos catadores com a criação de cooperativas ou associações de catadores. As principais vantagens da existência de cooperativas ou associações de catadores está relacionada à geração de emprego e renda; além do reconhecimento social da atividade promovida pelos catadores, que muitas vezes são marginalizados pela sociedade e pelas próprias prefeituras.

É importante ressaltar, que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que “terão prioridade no acesso aos recursos da União os estados e municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda”. As normativas possuem a importância de integrar e articular questões voltadas a proteção ambiental e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

No município de Serra da Saudade não há associações ou cooperativas, estando os catadores de materiais recicláveis atuando de forma independente e realizando a catação no aterro controlado de Estrela do Indaiá. Neste caso, recomenda-se que a prefeitura apoie a organização e formalização de uma associação ou cooperativa, incluindo os catadores, em seguida, no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

Recomenda-se também, após a organização dos catadores, que a Prefeitura proceda à adesão ao Programa Pró-Catador, que tem a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

O Programa Pró-Catador prevê ações nas áreas de capacitação, formação, assessoria técnica, incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários, pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade

compartilhada, aquisição de equipamentos, máquinas e veículos, implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis.

A adesão ao programa pode ser realizada por meio de cooperação com órgãos e entidades das administrações públicas da União, Estados, Distrito Federal e Municípios com adesão voluntária e a responsabilidade de promover os objetivos do programa, acompanhar o desenvolvimento de estudos e pesquisas que estimulem a coleta seletiva local ou regional e o desenvolvimento de ações inclusivas econômicas e sociais dos catadores na respectiva esfera administrativa. Além dos órgãos da administração pública, os órgãos federais envolvidos podem firmar convênios, contratos de repasse, acordos de cooperação, termos de parcerias, ajustes e outros instrumentos de colaboração com consórcios públicos formados em acordo com a legislação (Lei nº 11.107/2005), cooperativas e associações de trabalhadores com materiais recicláveis e reutilizáveis e entidades sem fins lucrativos que atuem na capacitação, assistência técnica, redes de comercialização e incubação de cooperativas e associações.

Outro programa de geração de renda para os catadores, é o bolsa reciclagem, descrito neste PMSB, programa instituído por lei estadual, que concede um incentivo financeiro trimestral como retorno aos serviços ambientais prestados, realizando o repasse conforme a quantidade de materiais recicláveis comercializados.

A atuação do catador, reflete também no retorno desses materiais à cadeia produtiva, valorizando os resíduos e integrando-os a fabricação de novos produtos. A exemplo, destaca-se a cadeia da reciclagem de latas de alumínio que segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), no ano de 2015, injetou R\$ 730 milhões diretamente na economia brasileira, o que corresponde a remuneração de 1 salário mínimo por mês para a população economicamente ativa de uma cidade com aproximadamente 78 mil pessoas. Assim como as latas de alumínio, outros materiais poderão ser reintroduzidos ao mercado da reciclagem a partir do trabalho dos catadores, gerando empregos diretos e indiretos, minimizando a extração de recursos naturais e impactos ambientais.





Segundo o Ministério do Meio Ambiente, na caracterização nacional de resíduos publicada na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% do total de RSU gerados no Brasil e quando somados aos resíduos orgânicos de atividades agrossilvipastoris e industriais, indicam uma geração anual de 800 milhões de toneladas. No entanto, os sistemas de tratamento de resíduos orgânicos ainda são incipientes, uma vez que apenas 2% dos RSU são encaminhados para a compostagem, principal processo adotado nos municípios brasileiros. Dessa forma, a coleta seletiva é importante para que esse percentual aumente, uma vez que a matéria orgânica quando não separada é destinada para aterro sanitário, gerando despesas com disposição final, reduzindo a vida útil dos aterros e contrariando as diretrizes da PNRS.

Um resíduo comumente gerado nos municípios brasileiros é o óleo vegetal, utilizado nas frituras de restaurantes e domicílios. Esse resíduo, quando descartado inadequadamente contamina cursos d'água, solos e compromete a biodiversidade, além de gerar prejuízos ambientais e financeiros. Uma alternativa de destinação final para o óleo vegetal é a fabricação de biodiesel, ocasionando em redução dos impactos ambientais da destinação final e extração de recursos naturais, além do retorno econômico para a indústria fabricante.

O retorno dos resíduos na cadeia produtiva poderá ocorrer também a partir de iniciativa da agricultura, que no caso de Serra da Saudade é a terceira atividade econômica com melhores resultados de Produto Interno Bruto (PIB) conforme mencionado no diagnóstico. Os resíduos gerados nas atividades de agricultura, pecuária, agroindústrias, silvicultura e outras relacionadas com a produção agrícola são pouco utilizados em processos de reciclagem. Um estudo do IPEA de 2008 estimou uma produção total de 291 ton/ano de resíduos sólidos da agroindústria associados as culturas de soja, milho, cana de açúcar, feijão, arroz, trigo, café, cacau, banana, laranja, coco da Bahia, castanha de caju e uva. Uma forma de destinar adequadamente esses resíduos, é por meio de utilização como adubo, principalmente na recuperação de áreas degradadas favorecendo a introdução de elementos como o nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e outros, reduzindo inclusive a utilização de fertilizante químicos importados (HENDGES, 2012).



Nas indústrias, alterações nos processos de produção e reaproveitamento dos resíduos dentro do ciclo produtivo, poderão reduzir a geração excessiva e melhorar a imagem pública, além de prevenir a geração de passivos ambientais, evitando problemas futuros. O desenvolvimento de ações de gestão ambiental, incluindo programas de educação ambiental, com foco na destinação final adequada dos resíduos pelos funcionários, é uma forma de investir na imagem da empresa com retorno positivo de clientes e sociedade, além de gerar economia de recursos, emprego e renda no mercado da reciclagem.

#### **16.6. Metodologias para o cálculo dos custos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Em função da complexidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a consequente necessidade de destacamento de significativa parcela de recursos públicos para o setor, a PNRS estabelece que, para que esses serviços tenham garantida a sua sustentabilidade, devem ser criados mecanismos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.

Da mesma forma, a Lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico incluiu dentre os princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços a eficiência e a sustentabilidade econômica. Outros artigos da mesma lei reforçam a importância desse princípio, impondo, por exemplo, sua observância nos contratos de prestação do serviço. É neste sentido, que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela sua prestação ou disponibilização.

Conforme apresentado no Produto 2, o município utiliza recursos da arrecadação municipal para custear os serviços, valor insuficiente para atender as necessidades dos serviços de coleta.

Dessa forma, se faz necessária a instituição de uma taxa de coleta e remoção dos RSU. Neste contexto, há alguns desafios a serem vencidos e que devem ser considerados nas metodologias propostas para o cálculo da taxa, como:



- Ampliar a autossuficiência econômica do setor conforme determina a Lei nº 11.445/2007, isto é, diminuir o déficit operacional.
- Observar o princípio do poluidor-pagador, que busca atribuir o ônus das despesas proporcionalmente à capacidade do agente de gerar resíduos.
- Observar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II).
- Observar o princípio da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º).

De acordo com a Constituição Federal, a lei em princípio, não deve dar tratamento desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). O tributo progressivo, com alíquotas crescentes por faixas de renda, por exemplo, não fere o princípio da isonomia. A igualdade aparece aqui de forma bastante elaborada na proporcionalidade da incidência em função da utilidade marginal da riqueza. Em outras palavras, quanto maior a disponibilidade econômica, maior será a parcela desta com utilizações distantes das essenciais e próximas do consumo supérfluo, logo maior a produção de resíduos sólidos e conseqüentemente de custo aos serviços de coleta e remoção de lixo, contemplando, aqui, inclusive o inciso IV, § 1º do art. 29 da Lei nº 11.445/2007, que dispõe que a instituição da taxa de coleta e remoção do lixo deve, dentre outros objetivos, inibir o consumo supérfluo e o desperdício de recursos.

Faz parte da isonomia também tratar os desiguais de modo desigual, devendo, assim, o tributo ser cobrado de acordo com as possibilidades econômicas de cada um (CF, art. 145, § 1º). Não existe unanimidade quanto ao entendimento acerca da capacidade contributiva ou capacidade econômica do contribuinte.

É importante ressaltar que, de acordo com o Supremo Tribunal Federal – STF, as taxas cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

#### **16.6.1. Metodologia de cálculo da taxa de coleta de lixo**

As metodologias a seguir poderão ser adotadas pelo município para cálculo da taxa desses serviços, que seguem as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos

deverão apresentar sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

a) Rateio dos custos pelo número de economias

A metodologia de cálculo de custos por número de economia, foi elaborada pelo IBAM (2001) em parceria com o Governo Federal. Essa metodologia define o cálculo utilizando o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo (TCL), obtido pela divisão do custo total anual ou mensal da coleta de lixo domiciliar, pelo número de domicílios existentes no município.

$$TCL = \frac{\text{Custo total anual ou mensal de coleta de lixo domiciliar}}{\text{Número de domicílios existentes no município}}$$

*Número de domicílios existentes no município*

Este método apresenta como vantagem sua simplicidade. No entanto, não considera a capacidade de pagamento do contribuinte e não atribui o pagamento ao real gerador de resíduos sólidos.

Dessa maneira, o IBAM (2001) recomenda-se que sejam analisados outros fatores, como o social, que é em função do poder aquisitivo médio dos moradores de determinadas regiões e que torna a cobrança mais socialmente justa. Também é recomendado avaliar o fator operacional, que considera as peculiaridades de cada imóvel por conta de sua tipologia (comercial, residencial, etc.) ou localização (densidade demográfica, topografia, pavimentação, entre outros), que afetam os esforços em mão de obra ou equipamentos empregados no sistema.

b) Cálculo baseado na tipologia do gerador

Na aplicação desta metodologia é necessário realizar um cadastro dos geradores comerciais e industriais, que deve ser atualizado anualmente. Este cadastro deve apresentar informações como quantidades geradas, caracterização dos resíduos, dentre outras informações que possam ser relevantes.

O gerador cadastrado será classificado como pequeno, médio ou grande gerador, conforme apresentado a seguir.

### **Pequeno gerador**

São considerados pequenos geradores os domicílios, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviço e indústrias que geram quantidades de resíduos inferiores a 100 litros/dia.

Para esta tipologia de gerador, o cálculo da taxa deve ser realizado de acordo com a seguinte fórmula:

$$TCL_{PG} = \frac{\text{Custos com a coleta convencional (R\$)}}{\text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}}$$

*Número de usuários (residências, comércios e serviços)*

Para os pequenos geradores, a prefeitura se responsabilizará pela retirada de resíduos domiciliares, materiais de varredura domiciliar; resíduos originários de restaurantes, bares, hotéis, quarteis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de exposições, edifícios em geral e, até 100 litros, os de estabelecimentos comerciais e industriais; restos de limpeza e de poda de jardim, desde que caibam em recipientes de 100 litros; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 100 litros; animais mortos, de pequeno porte.

### **Médio gerador**

Enquadram-se na categoria de médio gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram entre 100 e 200 litros/dia de resíduos sólidos. Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 1,5%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$TCL_{MG} \text{ (R\$)} = 1,5 \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

### **Grande gerador**

Considera-se grande gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram mais de 200 litros/dia de resíduos sólidos.

Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$\text{TCL}_{GG} \text{ (R\$)} = 3\% \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

Os médios e grandes geradores que tiverem interesse que a Prefeitura colete seus resíduos, deverão proceder à comunicação formal e se cadastrar junto à administração pública do município. Nestes casos, a Prefeitura poderá realizar a retirada dos seguintes materiais, mediante pagamento:

- ✓ Animais mortos de grande porte.
- ✓ Móveis, colchões, utensílios, sobras de mudanças e outros similares, cujos volumes excedam o limite de 100 litros/dia.
- ✓ Restos de limpeza e de poda que excedam o volume de 100 litros.
- ✓ Resíduos industriais ou comerciais, não perigosos, de volume superior a 100 litros.
- ✓ Entulho, terra e sobras de materiais de construção de volume superior a 50 litros.

c) Cálculo baseado no consumo de água

Estudos indicam que a geração de resíduos sólidos está associada a fatores como renda, idade e nível educacional. No entanto, pesquisas mostram que há uma correlação entre consumo de água por economias e geração de resíduos.

D'ella (2000 apud Onofre, 2011) propõe uma metodologia que inclui o volume de água consumido por economia ao cálculo da taxa de coleta de lixo, conforme equação a seguir:

$$\text{TCL (R\$)} = \frac{\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)} \times \text{custo dos serviços (R\$)}}{\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)}}$$

$$\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)}$$

### **16.6.2. Formas de cobrança da taxa de coleta de lixo**

A escolha pela melhor forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana deverá ser realizada de acordo com as especificidades do município, devendo ser instituída por legislação municipal.

Observa-se que a taxa de coleta de lixo cobrada junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), além de ser inconstitucional, é arrecadada anualmente e tem grande índice de inadimplência, podendo afetar as receitas referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para evitar esses problemas, caso a prefeitura não tenha disponibilidade para implantação de um sistema de cobrança mensal específico para a limpeza urbana, recomenda-se verificar a possibilidade de uma parceria com a empresa concessionária dos serviços de água e esgoto, para utilizar o sistema já consolidado da empresa e essa receberia um determinado valor por economia cobrada, reduzindo seu custo de faturamento/cobrança.

### **16.7. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa**

A mudança de costumes e atitudes da população com relação ao consumo e ao desperdício é um dos maiores desafios na gestão de resíduos. Diante dessa necessidade, a coleta seletiva ainda pode ser considerada uma das melhores alternativas para alcançar essa mudança de hábitos. No entanto, é necessário que haja um engajamento conjunto entre o poder público, a sociedade civil e a iniciativa privada para que a coleta seletiva gere resultados.

Segundo Lima (2006), a coleta seletiva refere-se ao recolhimento diferenciado de materiais recicláveis, já separados nas fontes geradoras por catadores, sucateiros, entidades, prefeituras, entre outros, normalmente em horários predeterminados, alternados com a coleta convencional. A partir dessa definição, constata-se que toda e qualquer tentativa de separação dos materiais recicláveis é inútil, se não houver um sistema de coleta específico, onde os materiais separados sejam recuperados para a reciclagem, reuso ou compostagem.

Ainda de acordo com Lima (2006), a coleta seletiva deve fundamentar-se no tripé: tecnologia (para efetuar a coleta, separação e reciclagem), informação (para motivar o público alvo) e mercado (para absorção do material recuperado).

## 16.8. Diretrizes para implantação do programa de coleta seletiva




O planejamento da coleta seletiva deve ser realizado considerando as particularidades do município, a interlocução com as demais dimensões presentes na gestão de resíduos sólidos urbanos e a estruturas de coleta, triagem e tratamento existentes.

### 16.8.1. Formas de separação

A implantação da coleta seletiva deve prever a segregação dos materiais na própria fonte geradora, evitando a ocorrência de inconvenientes.

A escolha pela forma de separação varia de um município ao outro, uma vez que pode não ser interessante separar determinado tipo de material por não haver mercado, ou simplesmente pelo fato de ainda não haver local para armazenamento ou transformação desse material. Como exemplo, pode-se citar os compostos orgânicos, que se encaminhados separadamente e não houver local para realização da compostagem, não haverá possibilidade de tratamento desse resíduo.

Para a implantação da coleta seletiva, os resíduos gerados pelos domicílios podem ser separados de três formas, conforme apresentado na **Figura 16**.

<p><b>Coleta tríplice:</b> separação da matéria orgânica, recicláveis e rejeitos.</p>	
<p><b>Coleta binária:</b> separação de resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeitos).</p>	
<p><b>Coleta de diversas categorias:</b> separação de plástico, metal, papel e vidro. É, muitas vezes, onerosa, devido à ampliação dos utensílios de coleta, além de exigir maior cooperação da população</p>	

**Figura 16: Formas de separação de RSU**

Fonte: FEAM, 2006.

A coleta binária é a opção mais viável quando se inicia o programa, uma vez que os materiais recicláveis são coletados e levados para uma unidade de triagem, onde são separados por tipo, enquanto a matéria orgânica é coletada juntamente com os rejeitos pela coleta convencional e encaminhada para o aterro sanitário. A maior vantagem desse tipo de coleta é a comodidade para a população, resultando numa maior adesão ao programa de coleta seletiva. A desvantagem é o custo relativamente alto e a eventual concorrência negativa em função da ação de catadores, que percorrem os trechos de coleta antes dos veículos, apossando-se dos materiais de maior valor comercial. Para que esse problema seja contornado, é essencial que o município invista em programas de inclusão sócio produtiva dos catadores e, sobretudo, inclua-os no programa de coleta seletiva como principais agentes do processo.

É recomendável a implantação da coleta tríplice, modelo que possibilita o aproveitamento da matéria orgânica, que pode ser realizado por meio da compostagem ou outra forma de tratamento, possibilitando o atendimento a PNRS e as metas do PMSB.

A implantação da coleta seletiva pelo modelo de diversas categorias é aplicada em ambientes de grande circulação de pessoas, como órgãos públicos, escolas, indústrias e praças públicas.

#### **16.8.2. Formas de execução da coleta seletiva**

##### ✓ Coleta porta-a-porta

Na coleta porta-a-porta os materiais recicláveis são coletados da mesma forma que ocorre na coleta convencional, adotando uma frequência e horários pré-determinados com utilização de veículo específico e adequado para essa finalidade.

Para esse tipo de coleta, deve-se optar pelo uso de veículos não compactadores, afim de evitar que os materiais se misturem, além facilitar o trabalho de separação após a coleta. Devido ao reduzido peso específico desses materiais, sugere-se a utilização de caminhões baú ou com carroceria adaptada nas laterais com elevação para ampliar a capacidade volumétrica e impedir o espalhamento de resíduos nas vias durante a coleta.



Quanto aos profissionais para execução dos serviços de coleta seletiva, é necessário disponibilizar no mínimo um motorista e dois coletores. Durante a coleta, um coletor permanece na carroceria acomodando os resíduos para aproveitar ao máximo a capacidade do veículo, enquanto o outro realiza o recolhimento dos resíduos nas vias. Essa equipe refere-se a um número mínimo de carácter experimental, posteriormente, é necessário que sejam avaliadas as especificidades locais (percentual de atendimento, relevo, distância percorrida, quantidade de resíduos coletados, entre outras) para determinação da equipe.

✓ Coleta por intermédio de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs

Os pontos de entrega voluntária exigem maior participação da população, que motivada por um programa de educação ambiental, deve depositar seus materiais recicláveis em pontos fixos estrategicamente predeterminados pela administração para acúmulo e posterior coleta. Nesse modelo não há coleta por veículo de domicílio a domicílio.

Os PEVs podem ser concebidos de acordo com os recursos disponíveis, utilizando-se um conjunto de recipientes que podem ser de plástico ou metal, tais como latões de 200 litros, contêineres ou até mesmo construídos em alvenaria. É importante que esses recipientes sejam adequados quanto a capacidade de armazenamento e função, identificados por cores e seguindo normas internacionais, além disso devem estar protegidos das chuvas e outras intempéries por uma cobertura. Recipientes construídos utilizando telas metálicas também é uma boa opção, pois possibilita a visualização do conteúdo depositado e facilita a população identificar o tipo de material que deve ser descartado, inibindo o descarte equivocado de resíduos.

Na escolha do local de instalação do PEV deve-se considerar o acesso e a visualização, neste caso, recomenda-se locais de grande circulação de pessoas, postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais, entre outros.

A vantagem desse modelo é a economia de recursos disponibilizados para a coleta e prévia separação dos materiais. No entanto, esse modelo fica propício à ocorrência de vandalismo e depredação, além da necessidade de colaboração da população para



conduzir os materiais recicláveis até esses pontos, o que pode resultar em menor adesão quando se comparado ao modelo de coleta porta-a-porta.

- ✓ Coleta Seletiva em parceria com os catadores

Nessa modalidade de coleta, os catadores ficam responsáveis pelas atividades de coleta, triagem e venda dos materiais recicláveis. Esse modelo deve valorizar o trabalho dos catadores tornando-os agentes participativos e indispensáveis no projeto, atuando como multiplicadores e comprometidos com a causa ambientalista, a descrição detalhada das formas de participação dos catadores encontra-se no item 16.4 deste documento.

### **16.8.3. Diretrizes para a escolha dos locais iniciais de implantação**

Considerando a complexidade de um programa de coleta seletiva, recomenda-se que sua implantação ocorra paulatinamente, em etapas, priorizando os locais e bairros que atendam ao maior número de critérios, tais como:

- ✓ Bairros ou comunidades onde a população possua maior nível de conscientização.
- ✓ Presença de escolas onde já se desenvolva ações de educação ambiental.
- ✓ Colaboração de associações de moradores, lideranças comunitárias, empresas, indústrias, entidades de classe e Organizações Não Governamentais (ONGs).
- ✓ Facilidade logística (acessos, centralidade, entre outras).
- ✓ Possibilidade de delimitação da área piloto, permitindo o monitoramento e a avaliação das ações implementadas.
- ✓ Compatibilização entre o tamanho das áreas onde o projeto piloto está sendo desenvolvido e os recursos disponíveis pela prefeitura para esse fim.
- ✓ Compatibilidade com os serviços de coleta convencional realizados pela Prefeitura.
- ✓ Configuração da rede viária, visando ao planejamento dos roteiros de coleta.

A partir da implantação do projeto piloto, deve-se planejar a ampliação do projeto abrangendo outras localidades, ajustando o roteiro de coleta, a equipe de trabalho e

os equipamentos empregados. Analisando a disponibilidade de recursos, a Prefeitura deve sempre priorizar novas áreas a serem beneficiadas de modo a ampliar até que todo município seja atendido.

✓ Setores de coleta seletiva

Os setores envolvidos na coleta seletiva devem seguir o mesmo padrão da coleta convencional realizada para os resíduos domésticos, porém, em dias não coincidentes, de forma a facilitar a compreensão e melhorar a participação da população. Outra medida importante a ser implantada é a coleta seletiva nas comunidades rurais, por meio da inserção de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

✓ Frequência e horário de coleta

Apesar da flexibilidade no planejamento da frequência de coleta, o município deve considerar a composição do resíduo reciclável produzido pela população e a localização da unidade de triagem para definir as melhores estratégias para realização da coleta.

Como os resíduos recicláveis não apresentam inconvenientes sanitários, a periodicidade da coleta seletiva pode ser semanal, uma vez que se estiverem bem acondicionados, poderão ser armazenados por mais tempo no interior das residências. No entanto, deve-se considerar as variáveis do planejamento e os inconvenientes da falta de colaboração da população, recomendando-se iniciar a coleta seletiva a partir da frequência adotada pela coleta convencional. Nos casos em que a coleta de resíduo é diária, pode-se determinar que os recicláveis sejam coletados três vezes por semana. Nos casos em que a coleta domiciliar ocorre três vezes por semana, a coleta dos recicláveis pode ocorrer duas vezes na semana.

Os roteiros e horários de coleta (convencional e seletiva) devem ser divulgados previamente para a população e devem ser seguidos com rigor, para não comprometer a credibilidade do programa.

#### **16.8.4. Planejamento e acompanhamento do programa**

É importante que a Prefeitura destaque uma equipe específica, dedicada a planejar e acompanhar o programa de coleta seletiva. Coordenada por um profissional capacitado, essa equipe deve realizar o monitoramento e avaliação do sistema após

a implantação, avaliar as possibilidades de expansão da coleta em outras áreas; a procura por novas oportunidades no mercado de compradores de materiais recicláveis; controle financeiro de despesas e receitas neste sistema de coleta; dimensionamento da equipe de trabalho, entre outras competências.

#### **16.9. Diretrizes para implantação de logística reversa**

A logística reversa é apresentada na PNRS como "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada" e considera-se um mecanismo para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A PNRS define que o município deverá buscar amparo legal para que a responsabilidade compartilhada seja eficiente, adotando um sistema de logística reversa. Esse sistema deverá ser de responsabilidade dos fabricantes, importadores distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, embalagens de agrotóxicos, eletroeletrônicos e óleos lubrificantes, que devem recolher os produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Dessa forma, é recomendável que seja criada uma Lei Municipal que determine a implantação do Sistema de Logística Reversa ou sua inserção na Política Municipal de Saneamento Básico.

#### **16.10. Diretrizes para o gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição**

Atendendo às especificações da Resolução CONAMA nº 307/2002 na gestão dos resíduos da construção e demolição, o município deve adotar medidas de gerenciamento dos resíduos produzidos pelos pequenos geradores, estabelecendo diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local. As soluções propostas para o gerenciamento desses resíduos devem seguir algumas diretrizes básicas:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- ✓ Facilitar a ação correta dos agentes, criando instrumentos institucionais, jurídicos e físicos para que possam, cada um de acordo com suas características e condições sociais e econômicas, exercer suas responsabilidades, dando aos resíduos que geram a destinação adequada.
- ✓ Disciplinar a ação dos agentes e os fluxos dos materiais, estabelecendo regras claras e factíveis que definam as responsabilidades e os fluxos de todos eles e dos materiais envolvidos, elaboradas a partir de processos de discussão com os interessados e que, considerando a diversidade de condições, garantam que os custos decorrentes de cada elo da cadeia operativa sejam atribuídos de forma transparente.
- ✓ Incentivar a adoção dos novos procedimentos com medidas que tornem ambiental, econômica e socialmente vantajosa a migração para as novas formas de gestão e de destinação por parte do conjunto dos agentes.

Na destinação dos RCD deve-se priorizar as soluções de reutilização e reciclagem, e somente quando for inevitável, adotar a alternativa de disposição em aterro de resíduos de construção civil, conforme indicado pela Resolução CONAMA nº 307/2002 e normatizado pela ABNT. Essa modalidade de aterro deve ser adotada em duas situações: para a correção de nível de terrenos, para uma ocupação futura dos mesmos (disposição definitiva); ou para a reservação (disposição temporária) dos resíduos de concretos, alvenarias, argamassas, asfalto e de solos limpos, visando ao seu aproveitamento futuro (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

A NBR 15.112/2004 estabelece os critérios para projeto e implantação de Áreas públicas de Transbordo e Triagem (ATT) de resíduos da construção civil, o uso dessas áreas é destinado a receber, triar e armazenar temporariamente os resíduos da construção civil e volumosos, para eventual transformação e posterior destinação final adequada, priorizando a reutilização ou reciclagem, observando as normas operacionais específicas afim de evitar danos ambientais e de saúde pública.

A transformação dos resíduos da construção civil deve ocorrer em Usina de Beneficiamento de RCD, uma área destinada a transformação dos resíduos Classe A, que após passar por triagem são transformados em agregados reciclados. Esses

agregados podem substituir a brita e a areia em obras, no entanto não podem ser utilizados para fins estruturais.

#### **16.10.1. Critérios de escolha da área para localização do aterro dos resíduos inertes gerados**

Os resíduos inertes de Serra da Saudade coletados são destinados para o aterro controlado, manutenção de estradas ou nivelamento de terrenos, sem nenhum tipo de triagem ou processo de reaproveitamento e reciclagem. Há também disposição de RDC em pontos clandestinos, como nas vias públicas e lotes vagos. Em atendimento as legislações vigentes, o município deve implantar um aterro de inertes conforme os critérios de localização de aterro de resíduos inertes, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT, tais como:

- ✓ Condições de Implantação
  - O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser o mínimo possível.
  - A aceitação da instalação pela população deve ser a máxima possível.
  - O empreendimento deve estar de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo e com a legislação ambiental.
- ✓ Critérios para localização e implantação

Para a avaliação da adequabilidade de um local a essas condições, os seguintes aspectos devem ser observados:

- Geologia e tipos de solos existentes.
- Hidrologia.
- Passivo ambiental.
- Vegetação.
- Vias de acesso.
- Área e volume disponíveis e vida útil.
- Distância de núcleos populacionais.

O aterro para recebimento de resíduos inertes deve possuir:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.
- Cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais.
- Portão para controle de acesso ao local.
- Sinalização na entrada que identifique o empreendimento.
- Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.
- Faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto.
- Iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer tempo e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.).
- Sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.
- Sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m<sup>2</sup> e volume de disposição inferior a 10.000 m<sup>3</sup>, podem ser dispensados do monitoramento.
- O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade.
- Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se as faixas de proteção de corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com períodos de recorrência de cinco anos, que impeçam o acesso, no aterro, de águas precipitadas no entorno, além do carreamento de material sólido para fora da área do aterro.



### **16.10.2. Estudo de viabilidade de implantação de usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição**

Os Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCD) chegam a representar entre 50 e 70% em massa do total de resíduos gerados em diversos municípios brasileiros (BRASIL, 2005 apud IPEA, 2012), se tornando um sério problema ambiental, uma vez que grande parte desses resíduos são dispostos inadequadamente.

A reciclagem dos RCD tem o intuito de minimizar os impactos causados pela disposição inadequada, diminuir a quantidade de resíduos enviados para aterros de inertes, reutilizar os produtos gerados nas usinas como matéria prima na construção civil, reduzindo, dessa forma, a demanda por fontes tradicionais.

A reciclagem dos RCD ainda é incipiente no Brasil e foi impulsionada pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que define os grandes geradores como responsáveis pela gestão desses resíduos, além de estabelecer uma classificação, segundo seu potencial de reuso e reciclagem, para uma destinação final adequada conforme cada classe (MIRANDA, et al, 2009).

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2015), há cerca de 310 usinas de reciclagem de RCD instaladas no país, sendo a maior parte delas concentrada no estado de São Paulo e em municípios de médio a grande porte. Das 105 usinas que participaram da pesquisa setorial da ABRECON, apenas 3% se localizam no estado de Minas Gerais e somente 6% estão em municípios com população inferior a 50 mil habitantes – ainda que estes sejam maioria no Brasil.

Ainda segundo a ABRECON, a implantação de britadores, móveis ou fixos, e de outros equipamentos para implantar usina de RCD, cresceu 20% nos últimos anos. Ainda assim, mais da metade das cidades brasileiras, ainda destinam seus materiais a lixões ou locais inadequados.

Segundo Jadovski (2006), a capacidade de produção mínima de uma usina de reciclagem de RCD para se obter viabilidade econômica deve ser de 30 t/hora. Considerando que a usina funcionaria durante 8 h/dia por uma média de 250 dias úteis no ano e que possuiria uma eficiência de 80% em relação à capacidade nominal, essa usina produziria 60.000 ton/ano de agregados reciclados. Considerando a massa





específica do RCD como 1.200 kg/m<sup>3</sup> (ABRECON, 2015), a geração mínima no município para tornar a implantação de uma usina de reciclagem viável economicamente seria de cerca de 66.000 ton/ano.

Neste contexto, a **Tabela 35** apresenta a análise preliminar da viabilidade econômica de implantação de uma usina de reciclagem de RCD no município de Serra da Saudade, considerando as projeções no período de 2020 a 2039.

**Tabela 35: Geração de RCD em Serra da Saudade**

Ano de planejamento	Ano calendário	Pop. total (hab.)	RCD (t/ano)	RCD (m <sup>3</sup> /ano)	RCD (m <sup>3</sup> /mês)
0	2019	766	368	306	26
1	2020	761	365	304	25
2	2021	756	363	302	25
3	2022	750	360	300	25
4	2023	745	358	298	25
5	2024	740	355	296	25
6	2025	735	353	294	25
7	2026	730	350	292	24
8	2027	725	348	290	24
9	2028	720	346	288	24
10	2029	715	343	286	24
11	2030	710	341	284	24
12	2031	705	339	282	24
13	2032	701	336	280	23
14	2033	696	334	278	23
15	2034	691	332	276	23
16	2035	686	329	275	23
17	2036	682	327	273	23
18	2037	677	325	271	23
19	2038	672	323	269	22
20	2039	668	320	266	22

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se na **Tabela 35** que a geração de RCD estimada para o município em 2039 de 320 ton/ano é significativamente reduzida quando comparada à massa de 66.800 ton/ano processada para ser considerada economicamente viável. Essa avaliação pode explicar o fato de apenas 6% das usinas em funcionamento estarem em municípios com menos de 50 mil habitantes, o que indica a tendência de inviabilidade de implantação de usinas de RCD para municípios de pequeno porte.



Ainda segundo a ABRECON (2015), os baixos valores cobrados nas vendas e a dificuldade de inserção do agregado reciclado no mercado são alguns dos principais motivos que comprometem a viabilidade econômica das usinas de reciclagem desse tipo de resíduo. No entanto, existem outras formas de tornar a reciclagem do RCD viável, sejam elas:

- Investir em usinas móveis, que possam ser transportadas até as obras e reduzem a mão de obra (ABRECON, 2015).
- Aproveitar o espaço do empreendimento para realização de outras atividades econômicas que complementem o lucro, de forma a reduzir custos de implantação e operação da usina.
- Investir em soluções consorciadas com outros municípios.

Considerando a geração mínima de 66.000 ton/ano de RCD e a média de 0,48 ton/hab./ano, uma usina teria que atender a pelo menos 137.500 habitantes para atingir a viabilidade econômica. Neste caso, uma alternativa para o município de Serra da Saudade seria, por meio de consórcio intermunicipal, implantar uma usina que opere em gestão compartilhada com os demais municípios integrantes do consórcio.

### **16.11. Programas de educação ambiental**

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais, instituída pela Lei nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009, tem como objetivos, a sensibilização e conscientização da população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos.

Já a PNRS instituiu como um de seus princípios, segundo disposto no Artigo 6º, inciso X, o direito da sociedade à informação e ao controle social, por meio de um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

É notório que a proposta de participação social envolvendo o tema resíduos sólidos da legislação atual é desconhecida ou ignorada pelos gestores municipais, integrantes dos vários setores da sociedade e da população em geral. A falta de participação popular e ausência de conhecimento acerca do assunto, prejudica muito o desenvolvimento das ações a serem implantadas na gestão dos resíduos.



Dada a necessidade de maior transmissão de conhecimento aos munícipes quanto a importância da participação social nesse processo, a educação ambiental assume relevante importância, visando por meio da sensibilização e mobilização, promover a participação de todos na gestão da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a um dos instrumentos propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, com diretrizes estabelecidas na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

Os programas de educação ambiental deverão contemplar as diretrizes da PNRS em seu projeto pedagógico, estimulando a população a seguir a hierarquização de prioridades na seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A **Figura 17** apresenta a hierarquia da gestão de resíduos proposta pela PNRS, que deve ser adotada nos Programas e Ações de Educação Ambiental.



**Figura 17: Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Como instrumento de mobilização social, a educação ambiental deve ser uma iniciativa permanente, com capacidade de alterar os valores e modo de vida da população. Uma educação ambiental pode ser ferramenta para solucionar os problemas de crescente geração de resíduos nas cidades, que podem ser reduzidos

por meio da mudança de hábitos de consumo da população e iniciativas da coleta seletiva.

#### **16.12. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos**

O gerenciamento dos resíduos na coleta deve ser realizado com enfoque na redução da quantidade de resíduos encaminhada ao aterro sanitário, analisando as atividades que potencializem a redução, reciclagem e tratamento. Para tanto, é necessário que o município realize ações para tratamento dos orgânicos, a partir da compostagem, além de alcançar melhores resultados de recuperação de materiais para a reciclagem, por meio do programa de coleta seletiva e encaminhamento apenas dos rejeitos para a disposição final no aterro sanitário.

Esses serviços podem ser controlados a partir do trabalho de fiscalização, que deve atuar de forma a garantir a disciplina das atividades e desempenho das ações conforme planejado, prevenindo atitudes que possam comprometer a qualidade dos serviços ou infringir a legislação ambiental.

Deve ser estabelecido um tipo de controle e fiscalização para cada tipo de resíduo, conforme apresentado nos itens a seguir.

- ✓ Para a coleta e transporte de resíduos domiciliares, bem como para a Coleta Seletiva, a ser implementada:
  - Peso dos resíduos sólidos coletados por setor.
  - Controle das frequências e horários de coleta.
  - Otimização dos trajetos e horários, visando à minimização dos problemas de trânsito.
  - Quantitativo e tipo dos veículos e equipamentos envolvidos.
  - Condições da frota utilizada (idade e estado geral).
  - Condição de estanqueidade dos veículos quanto ao chorume armazenado nas bacias de carga.

- Condições de segurança no transporte dos coletores (garis) no caminhão de coleta.
  - Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;
  - Produtividade da frota coletora.
  - Padrão de qualidade dos serviços.
  - Condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho).
  - Quantidade e capacitação profissional do pessoal empregado.
  - Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais.
  - Quilometragem produtiva e improdutiva da frota.
  - Consumo de combustíveis/lubrificantes.
  - Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos).
  - Estado de conservação/limpeza da frota.
  - Vida útil de pneus e câmaras.
  - Uniformes e EPIs.
  - Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).
- ✓ Para a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos:
- Escolher uma área adequada para implantação do aterro sanitário, conforme diretrizes apresentadas neste documento.
  - Elaborar projeto do aterro sanitário, contemplando elementos de proteção ambiental, conforme diretrizes das normas técnicas.
  - Receber somente resíduos Classe II A (NBR 10004/2004 da ABNT).
  - Implantar todos os sistemas de proteção ambiental e de monitoramento, conforme prescrito nas normas técnicas.
  - Após a implantação, realizar a operação de acordo com os procedimentos técnicos recomendados nas normas brasileiras, tais como a compactação dos

resíduos, o recobrimento diário, além da limpeza e manutenção das canaletas e demais dispositivos de drenagem pluvial e de lixiviados.

- Limpar e fazer eventuais reparos nos equipamentos e máquinas utilizados.
  - Higienizar as instalações de apoio operacional.
  - Limpar a unidade, removendo os materiais espalhados pelo vento.
  - Efetuar periodicamente a capina da área, para manutenção do paisagismo.
  - Realizar inspeções e manutenções periódicas no sistema de recobrimento final das plataformas, mantendo a cobertura vegetal sobre os taludes encerrados, de forma a protegê-los contra erosões.
  - Manter sempre acesa a chama dos queimadores de gás, caso sejam instalados.
  - Limpar e manter em boas condições de tráfego as vias de acesso externas e internas.
  - Fazer a manutenção da cerca de isolamento e do cinturão verde, evitando o acesso de pessoas não autorizadas e animais.
  - Realizar medições, pesagens e acompanhamento diário do programa de monitoramento.
- ✓ Para os Resíduos de Serviços de Saúde:
- Exigência e controle das entregas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) referente às Unidades de Saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
  - Controle das atividades de capacitação, treinamento e manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as Unidades de Saúde na gestão e manejo dos resíduos.
  - Exigência de programas de capacitação e treinamento dos funcionários das empresas terceirizadas.

- Exigência para as empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, da documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças).
  - Exigência de apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde pelas empresas prestadoras de serviços terceirizadas.
- ✓ Para os Resíduos de Construção Civil e Demolição:
- Exigência e controle das entregas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (PGRCD), obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
  - Controle das atividades de capacitação e treinamento dos funcionários das empresas prestadoras de serviço que pretendam atuar no transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.
  - Exigência de licença ambiental de coleta, transporte e destinação final dos resíduos para as empresas prestadoras de serviços terceirizadas.
  - Exigência de informações e licença ambiental dos aterros de inertes.
- ✓ Para os resíduos sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento:

No intuito de garantir que as indústrias e outros estabelecimentos sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos cumpram seu compromisso com a Política Municipal de Resíduos Sólidos a prefeitura deve tomar iniciativas, tais como:

- Desenvolver um cadastro dos geradores de resíduos sujeitos a elaboração do PGRS, com atualização periódica.
- Elaborar um formulário padrão, apresentando um conteúdo mínimo que deve ser atendido pelos estabelecimentos sujeitos à elaboração do PGRS.
- Realizar um inventário municipal dos resíduos gerados no município, que não estejam sujeitos ao atendimento das coletas convencional ou seletiva.



- Determinar um prazo para elaboração e apresentação dos PGRS à prefeitura municipal.
- Fiscalizar, por amostragem, se os estabelecimentos que entregaram seus PGRS estão de fato cumprindo os procedimentos estabelecidos nos planos.
- Incentivar e promover parcerias entre indústrias, empresas, entidades e prefeitura para adesão aos programas municipais de coleta seletiva e educação ambiental.

**16.13. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e a operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa.**

Para estabelecer disciplina por parte dos usuários nas atividades relacionadas aos serviços de limpeza urbana e gerenciamento dos resíduos, é importante que o município desenvolva uma rotina de fiscalização com procedimentos e equipe preparada para desenvolver tal atividade.

A equipe de fiscalização deve focar suas atividades em reprimir qualquer ação ou atitude que esteja em desacordo com as legislações pertinentes. Além disso, é importante a atuação e parceria com demais órgãos fiscalizadores de governo. Na ocorrência de multas, os recursos arrecadados devem preferencialmente ser aplicados em programas de cunho ambiental.

Na realização das fiscalizações é importante realizar os seguintes procedimentos:

- Notificar o estabelecimento e estabelecer um período para adequação.
- Aplicar as multas a partir de uma escala de gravidade: leves, médios, graves e gravíssimos.
- Aplicar auto de infração se constatada infração considerada grave ou gravíssima, ou quando for infração com danos irreparáveis ou se tratar de infrator reincidente.
- No auto de infração deve conter no mínimo, nome e endereço do infrator, local, data, horário, descrição da infração e prazo limite para recolhimento do pagamento da multa, com campo para assinatura do autuado.



- A notificação será realizada pessoalmente e caso o infrator se recuse comparecer ou manifestar, a notificação poderá ser enviada por correspondência.
- Em prazo estabelecido o infrator poderá recorrer ao auto de infração.
- Podem exercer atividades de fiscalização: policiais militares, FEAM, SUPRAM, Ministério Público, fiscais de posturas do município. Outros representantes da sociedade podem exercer a atividade de fiscalização e serão equiparados a agentes públicos a serviço da vigilância ambiental.
- Os veículos dos serviços de limpeza urbana deverão possuir ramal de denúncias, para que a população também possa auxiliar nos serviços de fiscalização.
- A coordenação das ações de fiscalização ficará a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A capacitação da equipe de fiscalização deve ser realizada abordando, no mínimo, os seguintes assuntos:

- Legislações pertinentes relacionadas aos serviços em todos os níveis (Federal, Estadual e Municipal).
- Responsabilidades do grande gerador e do pequeno gerador.
- Responsabilidades do poder público e da população.
- Responsabilidades da fiscalização.
- Classificação dos resíduos gerados no município.
- Características da coleta: horário, roteiros, frequência de coleta.
- Formas de acondicionamento.
- Gerenciamento dos resíduos industriais.
- Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.
- Gerenciamento de resíduos da construção e demolição.
- Procedimentos para realização da logística reversa.
- Infraestrutura adotada para realização dos serviços de limpeza urbana.
- Educação ambiental.





## **16.14. Definição das responsabilidades quanto à implementação e operacionalização do sistema de gestão de RSU**

Para que a gestão dos resíduos sólidos aconteça de forma integrada e adequada, é fundamental o conhecimento dos tipos de resíduos que são gerados no município, bem como a identificação de quem os produz e para que local estão sendo destinados.

O processo de gestão deve incluir a implementação de soluções, procedimentos e regras para organizar a geração, a coleta, o armazenamento, o transporte e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de modo a não trazer consequências indesejáveis à saúde dos indivíduos, da comunidade e do ambiente em geral.

A PNRS estabelece que o sistema de gestão deve considerar a responsabilidade compartilhada dos consumidores, do poder público e do setor privado no manejo de resíduos sólidos, desonerando o que antes era responsabilidade apenas do poder público.

De maneira geral, na responsabilidade compartilhada, aos geradores caberá a segregação e o descarte adequado dos resíduos sólidos em seus domicílios; ao poder público, a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos; e ao setor privado, a logística reversa.

Apresenta-se, dessa forma, uma sugestão de definição das responsabilidades quanto à implementação e operacionalização do Sistema de Gestão dos RSU do município de Serra da Saudade. É importante observar que alguns parâmetros deverão ser adequados, conforme a necessidade do município.

### **16.14.1. Responsabilidades dos cidadãos**

É de responsabilidade dos cidadãos realizar a separação dos resíduos conforme estabelecido no sistema de coleta e o descarte adequado, conforme apresentado a seguir:

- ✓ O acondicionamento deverá ser realizado em sacos plásticos resistentes ou recipientes sem retorno adequados ao volume e aos tipos de resíduos dispostos.
- ✓ Materiais pontiagudos, perfurocortantes e escarificantes devem ser



aconicionados em recipientes resistentes e identificados, no intuito de prevenir acidentes.

- ✓ Dispor os resíduos ou rejeitos na porta do domicílio, observando o horário da coleta convencional e seletiva pré-estabelecida no roteiro do prestador de serviço, atentando para que o resíduo não cause obstrução da calçada ou via, limite a circulação de pedestres, fique sujeito a ações de animais ou contamine as vias e calçadas.
- ✓ Para a coleta seletiva, é necessário que os munícipes realizem a separação dos resíduos recicláveis de acordo com a modalidade de separação, atentando para as tipologias de resíduos gerados, as formas de acondicionamento, os horários e as frequências estabelecidas pela Prefeitura.
- ✓ Os habitantes da zona rural deverão atender aos critérios de coleta na zona rural, dispondo seus resíduos nos locais definidos estrategicamente pela Prefeitura.
- ✓ Conforme estabelecido pelo artigo 33 da Lei nº 12.305/2010 os resíduos perigosos (pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos), deverão ser entregues em Pontos de Entrega Voluntária ou locais disponibilizados pelo setor privado ou conforme estabelecido pelo poder público. Esses resíduos não poderão ser disponibilizados para o serviço de coleta convencional, seletiva ou descartados no meio ambiente.
- ✓ As embalagens vazias de agrotóxicos deverão ser entregues nos estabelecimentos comerciais ao qual foram adquiridas, no entanto antes da entrega o usuário deverá acondicioná-la em local coberto e arejado de modo a garantir a proteção de pessoas, animais, alimentos, ração e/ou medicamentos, evitando a contaminação.
- ✓ Em caso de descumprimento de suas obrigações o munícipe estará sujeito ao pagamento de multas, a serem definidas em lei específica, estabelecendo forma de fiscalização e cobrança.
- ✓ Os pequenos geradores (até 1m<sup>3</sup>) de resíduos da construção civil e demolição, estão passíveis de receber os serviços de coleta pela prefeitura e deverão acondicionar esses resíduos separadamente, atendendo aos critérios das Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012.



### **16.14.2. Responsabilidades do poder público**

O poder público ficará responsável por operacionalizar os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, atendendo as especificações a seguir:

- ✓ Considerando as condições sanitárias, a coleta convencional deve ocorrer em frequência não inferior a uma vez por semana, por meio de sistema porta a porta nas zonas urbanas e nos contentores públicos localizados em áreas rurais (sistema ponto a ponto).
- ✓ Definir setores e roteiros de coleta e dimensionar equipes e equipamentos necessários.
- ✓ A coleta seletiva (recicláveis e orgânicos) deve ser realizada em frequência não inferior a duas vezes por semana na zona urbana (porta a porta) e nos contentores públicos localizados em área urbana e áreas rurais (sistema ponto a ponto), observando as metas estabelecidas neste Plano.
- ✓ Identificar as alternativas de comercialização e receptores de cada tipo de resíduos secos (plástico, alumínio, papel e papelão) e estabelecer formas de comprovar sua destinação adequada, a partir de contratos ou parcerias, que podem ser firmadas inclusive com outros municípios.
- ✓ Apoiar e incentivar a formação e capacitação de organização de catadores (cooperativas ou associações) de materiais recicláveis, colaborando e dando suporte para a instalação de uma estrutura adequada, equipamentos e veículos necessários à prestação desse serviço.
- ✓ Manter a disposição final dos rejeitos em aterro sanitário devidamente licenciado.
- ✓ Criar programas e ações de educação ambiental, que garantam a conscientização e participação efetiva da população na gestão dos resíduos sólidos, promovendo a mudança de hábitos a partir dos critérios de não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos.
- ✓ Definir e dimensionar as equipes, equipamentos e setores para os serviços de varrição, poda e demais procedimentos operacionais.
- ✓ Criar e manter atualizado um cadastro único de empreendimentos e atividades



com geração diferenciada de resíduos sólidos, conforme especificado no artigo 20 da Lei nº 12.305/2010, além disso, exigir que sejam elaborados os devidos Planos de Gerenciamento.

- ✓ Fiscalizar sistematicamente as atividades desses empreendimentos com geração diferenciada de resíduos sólidos.
- ✓ Realizar temporariamente os serviços de coleta e destinação adequada dos resíduos sujeitos a logística reversa, até que seja implementada pelos fabricantes e importadores.
- ✓ Negociar junto às entidades responsáveis, a implementação da logística reversa das cadeias já definidas por acordo setorial ou regulamento (Leis ou resoluções CONAMA).
- ✓ Identificar alternativas para a comercialização dos resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva.
- ✓ Cumprir obrigações estabelecidas em contrato de consórcio público, se houver.
- ✓ Atender as legislações (Resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005) pertinentes na gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde provenientes das unidades públicas, quando necessário, atender também a Norma CNEN NE-6 para resíduos nucleares.
- ✓ Elaborar e manter atualizado os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde existentes.
- ✓ Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Demolição (PMGRCD) previsto nas Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012.
- ✓ Realizar a coleta e a destinação dos RCD de acordo com as diretrizes das Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012, as Normas ABNT NBR 15112/2004, 15113/2004, 15114/2004, 15115/2004 e 15116/2004, quando couber.
- ✓ Estabelecer uma rotina e critérios para o manejo adequado dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, provenientes dos serviços de limpeza e manutenção do sistema de drenagem urbana, das estações de tratamento



de água e esgoto (ETAs e ETEs).

- ✓ Destinar o lodo proveniente das ETE's para uso agrícola, conforme Resolução CONAMA n° 380/2006.
- ✓ Criar um canal de comunicação com o munícipe (telefone 0800) para críticas, sugestões e denúncias sobre a prestação dos serviços.
- ✓ Organizar anualmente um evento com participação da população para identificar as percepções e debater os assuntos referentes à cobrança pelos serviços, a realização de novas ações e programas.
- ✓ Seguir os procedimentos de emergência e contingência conforme proposto neste Plano.

### **16.14.3. Responsabilidades do setor privado**

Os geradores do setor privado deverão implementar o sistema de logística reversa e cumprir outras obrigações conforme descrito a seguir:

- ✓ Os geradores de resíduos sólidos enquadrados no artigo 20 da Lei n° 12.305/2010 deverão elaborar os seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
- ✓ Providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dos seus processos produtivos ou decorrentes dos seus serviços, consoante legislação aplicável.
- ✓ Desonerar o poder público dos custos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, consoante logísticas reversas já implementadas.
- ✓ Pagar pelos serviços executados pela prefeitura, quando couber.
- ✓ As unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde deverão gerenciar os resíduos conforme disposto nas Resoluções RDC ANVISA n° 306/2004 e CONAMA n° 358/2005 e na Norma CNEN NE-6.
- ✓ As unidades geradoras de RCD deverão gerenciar os resíduos de acordo com as diretrizes das Resoluções CONAMA n° 307/2002 e n° 448/2012, as Normas ABNT NBR 15112/2004, 15113/2004, 15114/2004, 15115/2004 e 15116/2004, quando couber.



- ✓ Observar os critérios e padrões implementados pelas Resolução CONAMA nº 401/2008 acerca da logística reversa de pilhas e baterias. Os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias deverão receber esses produtos, em pontos de recolhimento adequados, sendo a destinação final de responsabilidade do fabricante, vedados a incineração e a disposição final em aterro sanitário não licenciado.
- ✓ Os estabelecimentos de comercialização de pneus, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009 são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino. O sistema local e/ou regional de coleta dos pneus inservíveis deverá ser implementado pelos fabricantes e importadores de pneus novos, de forma compartilhada ou isoladamente, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros.
- ✓ Articular com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - INPEV, entidade sem fins lucrativos representante dos fabricantes de defensivos agrícolas, a destinação final ambientalmente adequada das embalagens vazias de agrotóxicos coletadas no município. As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários.
- ✓ Os estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos deverão observar a Resolução CONAMA nº 465/2014.

A **Figura 18** apresenta uma síntese das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos.





**Figura 18: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos**

Fonte: PMGIRS de Araraquara – SP, 2013.



## 17. PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES

As ações do Plano Municipal de Saneamento Básico foram estabelecidas para diferentes prazos, sendo imediato, curto, médio e longo. O programa de ações imediata refletem os projetos e ações necessários para minimizar os problemas de saneamento básico que necessitam de execução em caráter de urgência. As propostas encontram-se definidas nos quadros de programas, projetos e ações com o prazo imediato, a serem executadas em até dois anos após a elaboração deste PMSB.

Essas ações são consideradas prioridades diante das demais, por refletir nas condições ambientais e de saúde pública ou pela simplicidade em se executar, uma vez que algumas melhorias podem ser realizadas sem a necessidade de grandes investimentos. Diante disso, é necessário que, após a aprovação deste PMSB, o poder público dê início à implantação das ações para que seja possível a execução dentro do período de avaliação (até 2 anos).

Os prazos das ações de curto, médio e longo prazo consideraram as carências apresentadas no diagnóstico, a relevância dos serviços para o bem-estar da população, proteção da saúde e condições ambientais, bem como a necessidade de investimentos em obras, infraestrutura, maquinário e equipamentos, que requerem maior prazo para a obtenção dos recursos.

Cada uma das ações propostas contém o valor orçado para sua execução. Para elaboração dos orçamentos foram utilizadas fontes como entidades do poder público, estaduais e federais, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e a Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP), além de empresas privadas ou concessionárias que realizam obras ou serviços semelhantes aos que são citados nas ações.

### 18.2.1. *Programas de abastecimento de água*

Nos quadros a seguir são apresentados os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Abastecimento de Água.



## Quadro 29: Programa da Ação AA1.1

AÇÃO AA1.1		
Implantar, em parceria com a COPASA, programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A Prefeitura deverá firmar parceria com a concessionária dos serviços de água da sede, COPASA, com objetivo de realizar análises da água consumida nas soluções coletivas existentes na zona rural. A Prefeitura deverá se adequar às recomendações da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do MS, exercendo a vigilância da qualidade da água em sua área de competência e executando as ações estabelecidas no instrumento de parceria. As metas são distribuídas igualmente ao longo do horizonte com a porcentagem referindo-se a parcela de cada horizonte em relação aos 20 anos do Plano.		
META		
Garantir 100% da qualidade da água consumida pela população rural de acordo com o padrão de potabilidade		
INDICADOR		
Atendimento ao padrão de potabilidade = Número de amostras de acordo com padrão / número total de amostras (*100%) (Semestral)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Análises laboratoriais	Verba definida para atendimento a pelo menos 2 pontos de consumo x R\$ 200,00 / análise (preço mercado) x 12 meses x 18 anos	R\$ 86.400,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 86.400,00
REFERÊNCIA DE PREÇOS		
Cotação de mercado realizada em 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 30: Programa da ação AA1.2

AÇÃO AA1.2		
Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município deve conhecer seus recursos hídricos, representado neste caso pelas nascentes, e agir com objetivo de proteger as fontes para uso futuro, ainda que não tenha sido observado déficit em relação à quantidade de água necessária apenas ao consumo humano. O cadastro deve ser realizado por pessoal próprio ou em parceria com a COPASA. A prefeitura necessita criar uma equipe técnica que deverá se responsabilizar pela elaboração desta e outras ações em todos os eixos, ao longo da implantação do PMSB.		
META		
100% das nascentes cadastradas.		
INDICADOR		
Cadastro realizado e relatório de condições de entorno elaborado.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para realização da atividade	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 18 meses x 1 profissional de nível superior	R\$ 60.832,80
	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 18 meses x 2 profissionais de nível médio	R\$ 37.137,60
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 4 diárias por mês x 18 meses	R\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 105.170,40</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 e LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 31: Programa da Ação AA1.3

AÇÃO AA1.3		
Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As questões relacionadas ao uso e à construção de estruturas para captação de água devem ser esclarecidas para a população rural, tendo em vista a legislação existente. Muitas vezes as ações inadequadas ocorrem por desconhecimento da população de como ela deveria ser feita. Nesse sentido, por meio desse Programa busca-se implantar um sistema de apoio técnico à população, para operação das soluções individuais para abastecimento.		
META		
100% da população rural que utiliza solução individual capacitada para operação.		
INDICADOR		
Número de atendimentos (Semestral).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	400 unidades (R\$ 1,34/cada) x 20 anos	R\$ 10.720
Banner - (800mm x 1200mm)	2 unidades por R\$120,49 x 20 anos	R\$ 4.819,6
Contratação de um técnico em mobilização social, para execução do serviço nas localidades rurais, por demanda, ao menos duas vezes ao ano.	R\$ 25,79 por h x 300h por ano x 20 anos	R\$ 154.740,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 170.279,60</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 32: Programa da Ação AA1.4

AÇÃO AA1.4		
Realizar manutenção contínua das unidades de SAA para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As questões relacionadas ao uso e à construção de estruturas para captação de água devem ser esclarecidas para a população rural, porém, muitos dos moradores necessitarão de auxílio técnico para construção e manutenção de seus sistemas. Esta ação prevê um apoio da prefeitura a fim de garantir que os sistemas individuais não deixem de atender às necessidades da população por falta de manutenção.		
META		
100% da população rural que utiliza solução individual atendida		
INDICADOR		
Índice de Manutenção das Soluções Individuais - IMSI		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Utilização de corpo técnico do município para realizar manutenções necessárias	Não necessitam custos adicionais pois deve ser realizado pelo corpo técnico da concessionária	-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio/ Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 33: Programa da Ação AA1.5

AÇÃO AA1.5		
Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Poços utilizados pela Prefeitura na área rural não possuem outorga, estando, portanto, em situação irregular.		
META		
100% dos poços com outorga		
INDICADOR		
Outorgas obtidas (Único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 profissional especializado para elaboração dos relatórios técnicos.	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 6 meses x 1 profissional	R\$ 20.277,6
Custos administrativos	Captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente R\$ 1.236,60 x 2 poços	R\$ 2.473,20.
<b>TOTAL</b>		R\$ 22.750,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 – IGAM/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 34: Programa da Ação AA1.6

AÇÃO AA1.6		
Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Em razão do desconhecimento de quantos são os usuários dos recursos hídricos, há necessidade de efetuar o cadastro dos usuários na categoria de “uso insignificante” conforme DN 09/2004 e DN 34/2010 ambas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH).		
META		
100% dos usuários cadastrados		
INDICADOR		
Relatório de usuários de uso insignificante elaborado (Único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 profissional especializado para realizar levantamento, cadastramento e caracterização de usuários de água no município, podendo ser: Biólogo/Gestor Ambiental/ Geógrafo/ Engenheiro Ambiental Júnior	R\$ 84,90 / hora x 40h/mês x 12 meses	R\$ 40.752,00
Aluguel de veículo	Aluguel mensal de veículo – R\$ 1.500,00/mês x 12 meses	R\$ 18.000,00
Contratação de 1 Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 / hora x 40h/mês x 12 meses	R\$ 12.379,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 71.131,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 36: Programa da Ação AA1.7**

<b>AÇÃO AA1.7</b>		
Elaborar estudo e propor adesão ao Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacias da zona rural em MG.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
Devido à extensa ocupação da zona rural, o município deve procurar obter formas de atendimento às necessidades da população e identificar programas oferecidos por outros níveis de governo.		
<b>META</b>		
Convênio assinado com Governo de MG		
<b>INDICADOR</b>		
Convênio assinado		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Contratação de profissional para coordenação dos trabalhos	R\$ 126,73 / hora x 40h/mês x 2 meses	R\$ 10.138,40
Contratação de 1 engenheiro ou profissional de áreas afins com experiência na temática proposta	R\$ 109,84 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 17.574,40
Contratação de 1 Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 4.126,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 31.839,20
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP / 2018		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 37: Programa da Ação AA2.1**

<b>AÇÃO AA2.1</b>		
Criar comissão de relacionamento institucional com a COPASA com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
<p>A criação de uma comissão de relacionamento com a COPASA agirá como elemento de ligação direta entre as necessidades da população, apontadas e verificadas em outras ações indicadas neste prognóstico, e a concessionária.</p> <p>Essa comissão é importante para manter contato direto da Prefeitura com a COPASA e, também, para fomentar as atividades em que a concessionária pode atuar em parceria com a Prefeitura, como as ações 2.2 e 2.3.</p> <p>O custo refere-se à contabilização da participação de um Engenheiro em todo o período de criação da comissão, que deverá ser 100% criada no prazo imediato.</p>		
<b>META</b>		
Comissão criada e com planejamento de atuação estabelecido		
<b>INDICADOR</b>		
Comissão criada.		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de Cálculo</b>	<b>Valor Estimado</b>
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Engenheiro Ambiental, Civil, sanitarista	R\$ 84,49 por h x 20h mensais por 4 meses	R\$ 6.759,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 6.759,20
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP / 2018		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média



### Quadro 35: Programa da Ação AA2.2

AÇÃO AA2.2		
Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de gestão a vista.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Os resultados gerenciais da COPASA devem ser devidamente analisados pelos técnicos da Prefeitura, para elaboração de painel de gestão a vista a ser divulgado na Prefeitura em local de acesso público. As metas são distribuídas igualmente ao longo do horizonte com a porcentagem referindo-se a parcela de cada horizonte em relação aos 20 anos do Plano.		
META		
Programa elaborado em parceria com a COPASA.		
INDICADOR		
Programa elaborado e aprovado (único). Relatórios de gestão à vista divulgados (semestral).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 1 engenheiro com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 8h mensais x 18 anos	R\$ 145.998,72
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 8h mensais x 18 anos	R\$ 44.565,12
<b>TOTAL</b>		R\$ 190.563,84
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 36: Programa da Ação AA3.1

AÇÃO AA3.1		
Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Parte da água captada pelo órgão gestor para abastecer a população é perdida durante o percurso pelas tubulações e conexões. O controle das perdas favorece a diminuição da pressão no sistema e uma consequente redução no consumo <i>per capita</i> do município. Para conseguir combater as perdas é necessário primeiramente identificá-las, através da micromedição e de técnicas específicas como geofonamento.		
META		
Conhecer e controlar todas as fontes geradoras de perdas no sistema		
INDICADOR		
Estudo técnico de engenharia elaborado (único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 6 meses	R\$ 20.277,60
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 6 meses	R\$ 6.189,60
TOTAL		R\$ 26.467,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 37: Programa da Ação AA3.2

AÇÃO AA3.2		
Elaborar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Projeto da unidade de tratamento de resíduos deve ser apresentado pela COPASA, que também é responsável por sua implantação, com vistas a atender a legislação ambiental existentes. O custo apresentado foi feito com base em estimativa de horas de trabalho de uma equipe, contabilizada em termos de horas de Engenheiro, para fins de demonstração e não representa, necessariamente, o resultado correspondente ao sistema próprio de contabilização de custos de projeto da COPASA. Esta unidade faz parte do SAA, conforme definições técnicas adotadas pelas COPASA, e está inserida em diversas ETAs da companhia.		
META		
Projeto elaborado		
INDICADOR		
Projeto aprovado pela prefeitura e pela COPASA		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 1 engenheiro com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 11h mensais x 2 anos	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
Bibliografia apresentada (LUSTOSA, J.B <i>et al.</i> : 2017) SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 38: Programa da Ação AA3.3**

<b>AÇÃO AA3.3</b>		
Executar projeto da UTR e atuar junto à COPASA para implantação da unidade.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
Após realizado o projeto da UTR pelos responsáveis conforme definido anteriormente, este deve ser executado buscando sempre a maior eficiência do sistema com o menor custo possível. Só é possível ter uma base de cálculo para o valor da obra após finalização da ação AA3.2		
<b>META</b>		
UTR Implantada		
<b>INDICADOR</b>		
Obra finalizada		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
A estimativa dos custos da obra deverá ser feita após elaboração do projeto previsto na ação AA3.2		
<b>TOTAL</b>		-
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
-		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto	COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 38: Programa da Ação AA3.4

AÇÃO AA3.4		
Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos relacionados ao consumo consciente de água potável		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Ação que visa a capacitação para mudança de hábitos específicos em relação ao consumo de água, para obtenção dos dados referentes ao cenário alternativo proposto para o SAA. Deve ser realizada no curto e médio prazo, com divisão das metas igualmente em relação aos horizontes propostos.		
META		
Realizar atividades semestrais.		
INDICADOR		
Número de atividades realizadas.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Pessoal técnico adicional	Profissional técnico especializado (temas devem ser definidos pela Prefeitura antes da contratação) R\$ 80,00/ hora x 40 horas de curso / ano	R\$ 64.000,00
Material de divulgação	R\$ 267,99 - Folder 1 dobra A4 / 4.000 unidades / 20 anos	R\$ 5.359,80
Aluguel de Veículo	Aluguel mensal de veículo = R\$ 90,94 diária x 12 meses = 4 anos	R\$ 130.953,60
Custos adicionais	Os custos eventuais ficam destinados para gastos com combustível, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades	R\$15.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 136.391,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online / 2018 SINAPI / 2018 SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## 18.2.2. Programas de esgotamento sanitário

Nos quadros abaixo são apresentados os programas relativos as ações estabelecidas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

**Tabela 39: Programa da Ação ES1.1**

AÇÃO ES1.1		
Realizar levantamento e cadastro técnico da rede existente no município		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Para se ter controle do sistema de esgotamento sanitário é preciso conhecer a situação da rede instalada, quando ao traçado, tempo de instalação, diâmetro, entre outros dados técnicos. Dessa forma é possível realizar manutenções programadas para o bom funcionamento do sistema. O indicador não pode ser a porcentagem de rede cadastrada, pois deveria se ter um total de rede como parâmetro, o que não existe, portanto, a ação será controlada através da área urbana que já teve sua rede cadastrada.		
META		
Cadastrar toda rede de esgotamento sanitário do município (IREC = 1)		
INDICADOR		
Índice de Rede de Esgoto Cadastrada - IREC = (área cadastrada / área atendida pelo SES)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para realizar o levantamento e cadastro	Engenheiro (R\$ 84,90 por h x 40 h/mês x 12) + 2 técnicos de nível médio (R\$25,79 por h x 80h/mês x 12)	R\$ 90.480,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 90.480,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Concessionária local e Prefeitura	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 39: Programa da Ação ES1.2

AÇÃO ES1.2		
Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Em Serra da Saudade, ainda há redes combinadas de esgoto e drenagem, sendo necessário a elaboração de um estudo e sua adequação. Estes só podem ser realizados após cadastro das redes existentes para conhecimento das intervenções necessárias		
META		
Elaborar 100% dos projetos		
INDICADOR		
Projetos concluídos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Elaboração de projetos para implantação do sistema separador absoluto	Engenheiro com experiência em projetos sanitários (R\$109,84 por h 40 h/mês durante 12 meses)	R\$ 52.723,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 52.723,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Concessionária local e Prefeitura	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 40: Programa da ação ES1.3

AÇÃO ES1.3		
Executar projetos e obras para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após serem elaborados os projetos para garantir que seja implantado o sistema separador absoluto no município. Estes devem ser executados para garantir que não haja interferência de águas pluviais na rede de esgoto doméstico a fim de diminuir a pressão no sistema de tratamento. Estas obras são onerosas e devem ser divididas ao longo do período de planejamento para que seja garantida a viabilidade das obras.		
META		
Separação total entre o esgoto doméstico e águas pluviais		
INDICADOR		
Projetos executados		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Recursos e custos a serem estimados após realização da ação ES1.2		-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Concessionária local e Prefeitura	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.





### Quadro 41: Programa da Ação ES1.4

AÇÃO ES1.4		
Elaborar projeto para implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Parte da população ainda não é contemplada pelos serviços de coleta de esgotos domésticos. Baseando-se no princípio da universalidade dos serviços, é fundamental que esta ação seja executada para garantir a coleta de 100% do esgoto na zona urbana do município de acordo com a viabilidade técnica a ser verificada no referido projeto que verificará qual a melhor solução para cada situação encontrada.		
META		
Universalização da coleta de esgotos domésticos		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Elaboração de projetos para implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana	Engenheiro com experiência em projetos sanitários (R\$109,84 por h 40 h/mês durante 12 meses)	R\$ 52.723,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 52.723,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Concessionária local e Prefeitura	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 42: Programa da Ação ES1.5

AÇÃO ES1.5		
Executar projeto para implantação de rede coletora para atendimento de 100% da população urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Parte da população ainda não é contemplada pelos serviços de coleta de esgotos domésticos. Baseando-se no princípio da universalidade dos serviços, é fundamental que esta ação seja executada para garantir a coleta de 100% do esgoto na zona urbana do município de acordo com a viabilidade técnica a ser verificada no referido projeto. Esta ação deve ser executada após a Ação ES1.4.		
META		
Universalização da coleta de esgotos domésticos		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Recursos necessários a serem estimados após realização da Ação 1.4.		-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / , Longo	Concessionária local e Prefeitura	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 43: Programa da Ação ES1.6

AÇÃO ES1.6		
Concluir a obra para implantação da ETE.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Para que o sistema de esgotamento sanitário opere de forma adequada, não basta somente realizar a coleta. É necessário também que o efluente seja tratado e disposto conforme padrões pré-estabelecidos. Conforme o diagnóstico, já existe a área para construção da ETE e o projeto está em fase de elaboração. Esta ação prevê a construção da planta para o tratamento adequado do efluente doméstico gerado no município.		
META		
Implantação da ETE		
INDICADOR		
Finalização da obra de construção da ETE		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Valor necessário para implantação da ETE	Valor estimado no Atlas de Esgoto da ANA (Deve ser revisto após finalização do projeto da ETE)	R\$ 171.603,60
<b>TOTAL</b>		R\$ 171.603,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
ANA, 2017		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Concessionária local e Prefeitura	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 44: Programa da Ação ES2.1

AÇÃO ES2.1		
Estabelecer e implantar Programa de rotina de fiscalização de lançamentos clandestinos e inadequados de esgoto		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Existem lançamentos clandestinos de esgoto, seja à céu aberto ou diretamente no curso d'água. Devem ser realizadas fiscalizações rotineiras no intuito de evitar tais tipos de lançamentos. Esta fiscalização é de responsabilidade da prefeitura municipal que deverá também fiscalizar se as atividades realizadas pela concessionária estão atendendo as exigências legais.		
META		
Realizar 100% das vistorias e rotina.		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico de nível superior: Engenheiro sanitaria, Ambiental ou Civil, para coordenar as atividades de fiscalização e monitoramento	R\$ 84,49/h x 40h mensais x 12 meses = R\$ x 18 anos	R\$ 729.993,60
<b>TOTAL</b>		R\$ 729.993,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SINAPI/2018 SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade e/ou empresa especializada.	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 45: Programa da Ação ES2.2

AÇÃO ES2.2		
Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Será necessário manter as atividades operacionais, para que se possa atender a demanda de crescimento populacional de Serra da Saudade.		
META		
Manter 100% da população sob contínua manutenção		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Manutenção do sistema, objetivando garantir as atividades operacionais.	Manutenção dos sistemas, incluindo eventuais substituições de tubos e conexões, equipe completa, incluindo pessoal, equipamentos e material: verba anual: R\$ 200.000,00 – 18 anos	R\$ 3.600.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 3.600.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Referência de valor repassada pela COPASA		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade e/ou empresa especializada.	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 40: Programa da Ação ES3.1**

<b>AÇÃO ES3.1</b>		
Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
A área urbana e a área rural possuem fossas rudimentares, que não recebem qualquer tipo de manutenção. Dessa forma, é necessário conhecer a localização dessas fossas e caracterizá-las, visando a futura substituição destas por formas adequadas de tratamento do efluente. A substituição das mesmas em ação posterior (Ação ES3.2) terá de ser feita de forma gradativa. Desta forma, será necessário, por um período curto, realizar manutenção das fossas rudimentares existentes, até que seja feita a substituição de 100% delas.		
<b>META</b>		
Realizar identificação de 100% das fossas negras existentes no município.		
<b>INDICADOR</b>		
IFN: Índice de fossas negras cadastradas		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Contratação de dois técnicos de nível médio para cadastramento e caracterização das fossas rudimentares existentes.	Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses) x 2	R\$ 99.033,60
Realizar limpeza em 100% das fossas que necessitarem	Estimado o número de 80 fossas, com capacidade de 2 m³ e custo de coleta e transporte de 8 m³ de R\$ 300,00 * 2 anos	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 111.033,60</b>
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
ANDRADE / 2018		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 46: Programa da Ação ES3.2

AÇÃO ES3.2		
Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado na Ação ES3.1, ainda há fossas rudimentares no município de Serra da Saudade, não sendo, dessa forma, realizado tratamento dos efluentes nas residências que possuem soluções individuais. Nesse contexto, a ação ES3.2 sugere a substituição das fossas rudimentares identificadas por meio da ação ES3.1, para soluções adequadas de tratamento dos efluentes (a exemplo de fossas sépticas) em locais onde não seja possível a instalação de sistema coletivo de tratamento.		
META		
100% das substituições concluídas		
INDICADOR		
IFNS = ÍNDICE DE FOSSAS NEGRAS SUBSTITUÍDAS		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de fossas sépticas	Estimativa de 80 fossas x R\$ 1.970,26 cada	R\$ 157.620,80
Contratação de um Técnico em saneamento	R\$ 25,79 por h x 64h mensais x 12 meses x 2 anos	R\$ 39.613,40
Contratação de dois serventes	1.178,00/mês x 12 meses x 2 anos x 2 profissionais	R\$ 56.544,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível e aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 1.000,00 por mês x 12 meses x 2 anos	R\$ 24.000,00
<b>OBS:</b> Ressalta-se que o custo dessa ação pode sofrer modificações após a execução das ações ES3.1 e ES3.3, uma vez que somente a partir delas se conhecerá a real quantidade de fossas a serem implantadas.		
<b>TOTAL</b>		R\$ 277.778,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 47: Programa da Ação ES3.3

AÇÃO ES3.3		
Implantar monitoramento nos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Atualmente não há tratamento de esgoto no município, sendo o efluente lançado diretamente nos corpos d'água. Nesse sentido, faz-se necessário criar uma rede de monitoramento dos corpos d'água (inicialmente composta de 4 pontos de amostragem), buscando conhecer a qualidade dos mesmos para futuras proposições de recuperação.		
META		
100% do monitoramento implantado e em execução		
INDICADOR		
IMCR: Índice de Monitoramento dos Corpos Receptores		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa especializada em coleta e análise de amostras	Custos por ponto de amostragem: Coleta – R\$ 300,00 + Análise – R\$ 320,00 + Medição de vazão – R\$ 100,00 = 720,00/ponto x 4 pontos x 12 vezes no ano x 18 anos	R\$ 622.080,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 622.080,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
LIMNOS/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### 18.2.3. Programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Nos quadros abaixo são apresentados os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

#### Quadro 48: Programa da Ação RS1.1

AÇÃO RS1.1
Encerrar o aterro controlado, recuperar a área e verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.
DESCRIÇÃO DA AÇÃO
<p>A PNRS prevê que os rejeitos deverão ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. A disposição em aterro controlado está em desacordo com a PNRS, uma vez que é considerada uma forma inadequada de disposição final. Por isso, é necessário que o aterro controlado seja encerrado e a área seja recuperada.</p> <p>Embora o aterro controlado esteja localizado no município de Estrela do Indaiá, Serra da Saudade é corresponsável pelo passivo ambiental da área, uma vez que também dispõe seus resíduos no local, portanto, sugere-se, a finalização do aterro controlado, seguindo critérios de um plano de encerramento e medidas de recuperação da área.</p> <p>A disposição final dos rejeitos pode ser realizada em aterro sanitário em consórcio com outros municípios, uma vez que os municípios que realizam a destinação final dos resíduos em consórcio apresentam prioridade no acesso à recursos da união. Outra possibilidade, é o aterro sanitário de pequeno porte, opção que apresenta custo reduzido por ser concebido a partir de projeto simplificado. Para execução dessas e outras ações deste PMSB, o poder público deve contratar um profissional de engenharia ambiental, sanitária ou civil.</p> <p>Assim, esta ação visa desenvolver um Plano de encerramento do aterro controlado, concebendo obras para minimizar os impactos causados na área, controlar acessos e possíveis ocupações. Sugere-se que o Plano contemple as seguintes atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analisar a possibilidade de retirar o lixo superficial e encaminhá-lo a um aterro sanitário;</li><li>• Realizar o cobrimento de valas abertas e dos resíduos aparentes;</li><li>• Instalar drenos superficiais para desviar águas pluviais das valas encerradas;</li><li>• Fazer a identificação da área, inclusive dos pontos em que estão situadas as valas e, se possível, com as datas de encerramento</li></ul> <p>Concomitantemente, deve ser elaborado um Estudo de Investigação de Impacto Ambiental, contemplando laudos e análises que quantifiquem e qualifiquem a contaminação das áreas. É necessário, também, que se faça uma delimitação do perímetro da disposição dos resíduos ao longo dos anos, já que hoje não se sabe corretamente os locais de disposição.</p> <p>Os estudos para avaliação da contaminação devem compor resultados de amostras de solo e água subterrânea. O número de amostras coletadas deve ser adequado para comprovar a contaminação. Para locar esses pontos e definir a profundidade de investigação, toma-se como base a avaliação preliminar das áreas.</p> <p>Feitas as análises, devem ser propostas as ações de remediação e/ou recuperação das áreas, baseadas no nível de contaminação dos locais e concomitantemente avaliar e definir a forma mais adequada e viável de disposição final dos resíduos gerados no município.</p>
META
Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada.
INDICADOR
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS



<b>AÇÃO RS1.1</b>		
Encerrar o aterro controlado, recuperar a área e verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
<b>*Área antiga de disposição final já encerrada</b>		
Placa de identificação/advertência (3m x1,5m)	Valor unitário	R\$ 1.092,10
<b>* Área atual de disposição final a ser encerrada</b>		
Contratação de 2 Técnicos de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitaria ou Gestor Ambiental para elaborar o Plano de Encerramento do Aterro Controlado	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 3 meses x 2 profissionais = R\$ 20.277,60	R\$ 20.277,60
Contratação de Técnico de nível superior para realizar estudo de investigação de impacto ambiental na área do aterro controlado	180 horas x R\$ 90,51 horas = R\$15.208,20	15.208,20
Placa de identificação/advertência (3m x1,5m)	Valor unitário	R\$ 1.092,10
Portão de ferro padrão com cadeado	R\$ 258,87 x 2	R\$ 517,74
Cercamento da área com fios de arame farpado/liso e mourões de eucalipto	R\$ 23,18 x 35 m de perímetro + mão de obras dos funcionários locados na gestão municipal	R\$ 811,30
Revegetação da área	R\$ 115,12 x 75 m² de área	R\$ 8.634,00
Recobrimento de lixo exposto	Realizar os serviços utilizando os equipamentos da prefeitura + mão de obra (100m³ de recobrimento). O custo estimado referece a utilização de combustível para realizar a ação	R\$ 2.000,00
<b>* Área futura de disposição final</b>		
Contratação de Técnico de nível superior para realizar estudo de viabilidade de implantação de aterro sanitário de pequeno porte ou avaliação em participação de consórcio intermunicipal	320 horas (dois meses) x R\$ 84,49/h	R\$ 27.036,80
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 64.841,24</b>
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP/ 2018/ Fundação Getúlio Vargas – Estudo sobre os Aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 49: Programa da Ação RS1.2

AÇÃO RS1.2		
Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Realizar estudo detalhado da área proposta no Produto 2 para implantação de aterro sanitário, adotando como referência os critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas NBR 8419/1992, 13896/1997 e 15849/2010.		
META		
- Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Engenheiro Sanitarista ou Civil	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 50: Programa da Ação RS1.3

AÇÃO RS1.3		
Elaborar projeto executivo de aterro sanitário.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Se o município optar por adotar disposição final dos rejeitos em aterro sanitário por meio de consórcio intermunicipal, deverá ser elaborado projeto específico para atendimento às demandas dos municípios envolvidos. Caso contrário, para receber apenas os resíduos de Serra da Saudade, recomenda-se implantar o aterro sanitário de pequeno porte (ASPP), seguindo os critérios da NBR 15.849/2010. A despesa calculada para essa ação, considera a elaboração do projeto executivo para a implantação do aterro, sendo a execução da implantação prevista na Ação RS1.4.		
META		
Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
REFERÊNCIA DE PREÇOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa especializada para elaboração do projeto	Sondagens (a percussão) - R\$ 51,00 por m x 4 furos x 10 m de profundidade	R\$ 1.000,00
	Levantamento planialtimétrico e cadastral - R\$ 0,10 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 2.040,00
	2 Técnicos de nível superior (Um Engenheiro sanitaria/Civil e um biólogo/gestor ambiental) - R\$ 84,49/h x 240h mensais (120h/profissional) x 6 meses	R\$ 121.665,60
	Um Técnico de nível médio (projetista) - R\$ 25,79/h x 80h mensais x 6 meses	R\$ 12.379,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 137.084,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018 FGV Projetos / 2018 SECIR / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 51: Programa da Ação RS1.4

AÇÃO RS1.4		
Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>O município optando ou não pela disposição final dos rejeitos em aterro sanitário por meio de consórcio intermunicipal, a ação de implantação de um aterro sanitário é necessária, podendo os custos ser rateados entre os municípios do consórcio ou apenas da Prefeitura de Serra da Saudade, caso não opte pelo Consórcio. Para ambos os casos deverá ser adquiridos licenças ambientais junto aos órgãos responsáveis, executadas as obras, adquiridos os equipamentos e contratado os funcionários necessários para operação. Caso a opção seja por aterro individual, apenas para os resíduos de Serra da Saudade, recomenda-se implantar o aterro sanitário de pequeno porte (ASPP), seguindo os critérios da NBR 15.849/2010. A despesa calculada para essa ação, considera a implantação de um aterro sanitário com todos os elementos de proteção ambiental, o que pode ser reduzido, caso seja possível implantar um ASPP nos moldes simplificados.</p>		
META		
Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição do terreno (ou desapropriação)	R\$ 3,00 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 30.000,00
Regularização da documentação	Valor unitário	R\$ 10.000,00
Registro de imóveis (cartório)	R\$ 0,08 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 800,00
Impostos e taxas (ITBI)	2% do valor de aquisição do terreno	R\$ 600,00
Ensaio geotécnicos e geofísicos	Valor unitário	R\$ 7.500,00
Documentação para licenciamento ambiental	Valor unitário	R\$ 50.000,00
Licença – Taxas licenciamento (Se o empreendimento enquadrar na modalidade LAS/RAS)	Valor unitário	R\$ 3.313,18
Cercamento da área com fios de arame farpado e mourões de eucalipto	R\$ 23,18 x 300 m de perímetro	R\$ 6.954
Instalação de poços de monitoramento	R\$ 20.000,00 x 4 poços	R\$ 80.000,00
Análises de água subterrânea e superficial	R\$ 4.000,00 x 4 análises	R\$ 16.000,00
Limpeza da área de disposição	R\$ 2,38 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 23.800,00
Movimentação de terra (escavação, transporte, espalhamento e aterro)	R\$ 11,59 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 115.900,00
Colocação de geossintético	R\$ 13,10 por m <sup>2</sup> x 10.000 m <sup>2</sup> de área	R\$ 131.000,00



<b>AÇÃO RS1.4</b>		
Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio)		
Sistema de drenagem de águas superficiais – Rede de captação	R\$ 60,96 por m x 300 m de perímetro	R\$ 18.288,00
Portaria / portão / cancela	Valor unitário	R\$ 9.000,00
Guarita de controle e balança rodoviária	Valor unitário	R\$ 70.000,00
Galpão de apoio operacional / refeitório / vestiários	Valor unitário	R\$ 30.000,00
Alvará de Funcionamento (prefeitura)	Valor unitário	R\$1.000,00
Operação e manutenção do aterro sanitário	Valor anual para um empreendimento do porte do de Serra da Saudade R\$60.000,00 x 18 anos	R\$1.080.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.684.155,18
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP/2018 FGV Projetos/2009		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## Quadro 52: Programa da Ação RS1.5

AÇÃO RS1.5		
Criar legislação para posturas relacionadas aos resíduos sólidos, referentes à segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando a responsabilidade compartilhada e os sistemas de logística reversa.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A lei de posturas deve estabelecer regras para o atendimento aos serviços de coleta seletiva e sistemas de logística reversa, e será norteador das ações de fiscalização e regulação da coleta.		
META		
<p>Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada.</p> <p>Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública.</p> <p>Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.</p> <p>Promover a logística reversa de 100% dos resíduos listados no Art. 33 da Lei nº 12.305/2010.</p> <p>Realizar cobrança pelos serviços de limpeza urbana para 100% dos usuários.</p>		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal juntamente com o Poder Legislativo, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 53: Programa da Ação RS1.6

AÇÃO RS1.6		
Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e fabricantes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O Art. 33 da PNRS estabelece quais geradores serão obrigados a estruturar os sistemas de logística reversa, sendo eles os fabricantes e importadores de pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Visando apoiar o cumprimento das especificações deste artigo, o município irá por meio de lei municipal estabelecer as responsabilidades da população e dos estabelecimentos comerciais neste processo.		
META		
Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Promover a logística reversa de 100% dos resíduos listados no Art. 33 da Lei nº 12.305/2010.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal juntamente com o Poder Legislativo, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 54: Programa da Ação RS1.7

AÇÃO RS1.7		
Criar legislação que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A lei municipal deve estabelecer, primeiramente, o limite de volume de resíduos que deverá ser coletado pelo serviço municipal, diferenciando o pequeno do grande gerador. Em seguida, deve estabelecer as regras a serem atendidas pelo pequeno gerador, como por exemplo, o atendimento aos horários e dias de coleta predeterminados em roteiro. Para o grande gerador, deve-se proibir a disposição em vias públicas e determinar que os resíduos sejam destinados adequadamente, atendendo as especificações da PNRS.		
META		
Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada. Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador. Realizar cobrança pelos serviços de limpeza urbana para 100% dos usuários.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal juntamente com o Poder Legislativo, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 55: Programa da Ação RS1.8

AÇÃO RS1.8		
Criar legislação estabelecendo prazos para elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais os geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O poder público deve criar legislação que estabeleça regras para os geradores listados no Art. 20 da PNRS apresentem seus Planos de Gerenciamento, além de fiscalizar sua implantação de acordo com os prazos definidos em seus respectivos Planos.		
META		
Alcançar 100% dos empreendimentos listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010 com os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados. Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal juntamente com o Poder Legislativo, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 56: Programa da Ação RS1.9

AÇÃO RS1.9		
Instituir legislação referente a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A cobrança pelos serviços é uma medida autorizada pela Lei nº 11.445/2007 que define que para garantir as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência é necessário a inclusão de taxas e tarifas. Neste caso, o município deve analisar qual a melhor forma de realizar essa cobrança e instituir a partir de legislação municipal.		
META		
Realizar cobrança pelos serviços de limpeza urbana para 100% dos usuários. Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal juntamente com o Poder Legislativo, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 57: Programa da Ação RS2.1

AÇÃO RS2.1		
Estudo para ampliação da frequência de coleta na zona rural para três vezes por semana, alterando o roteiro de coleta.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A coleta de RSU em Serra da Saudade é realizada duas vezes por semana na zona rural. Considerando as condições ideais para o usuário, a coleta três vezes por semana seria a mais recomendada. No entanto, as alterações no roteiro de coleta devem ser definidas analisando as despesas com mão de obra e a possibilidade de realizar os serviços com os equipamentos disponíveis, além de incluir a coleta seletiva na programação do roteiro.		
META		
Ampliar a frequência de coleta na zona rural, considerando a relação custo e benefício, atendendo 100% da população com frequência adequada.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (ICCRS) Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitário, Gestor Ambiental	80 horas x R\$ 84,49	R\$ 6.759,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 6.759,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 – CRBio-4/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 58: Programa da Ação RS2.2

AÇÃO RS2.2		
Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural e coletores na área urbana.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Realizar a coleta dos resíduos na zona rural é uma ação que demanda grande despesa com combustível, uma vez que as residências são distantes, outro fator que dificulta a coleta é o acesso por vias não pavimentadas e íngremes. O uso dos PEVs na zona rural, é uma alternativa que reduz despesas com transporte e facilita o trabalho da guarnição. Como a proposta do PMSB é universalizar o serviço de coleta, incluindo a coleta seletiva, os PEVs instalados na zona rural deverão ser concebidos com estrutura que permita o descarte dos resíduos diferenciando no mínimo, os resíduos secos de resíduos úmidos.		
META		
Ampliar o serviço de coleta para atendimento à 100% da zona rural.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (ICCRS). Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contêiner 1000 litros	5 (pontos de coleta) x 2 em cada ponto x R\$ 1.300,00 cada	R\$ 13.000,00
Kit de coletores para área urbana	20 (pontos de coleta) x R\$ 420,00	R\$ 8.400,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 21.400,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Comercial M9 / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 59: Programa da Ação RS2.3

AÇÃO RS2.3		
Redefinir as equipes de varrição, distribuindo os funcionários de acordo com as necessidades das áreas.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O serviço de varrição deve atender a toda extensão de vias pavimentadas do município, para isso, é necessário que sejam estabelecidos roteiros frequência de atendimentos dimensionando a equipe conforme a demanda do município.		
META		
Ampliar os serviços de varrição, poda e capina em 100% da zona urbana.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitaria ou Gestor Ambiental	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 60: Programa da Ação RS2.4

AÇÃO RS2.4		
Disponibilizar equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é estabelecido pela Norma Regulamentadora – NR 6 do ministério do trabalho. Para realização dos serviços de limpeza urbana, deverá ser disponibilizado para cada funcionário da equipe um kit contendo, luvas, botas, boné, uniforme e protetor solar. Em seguida, deverá ser realizado treinamento para conscientizá-los sobre o uso regular no desempenho das funções.		
META		
Ampliar os serviços de poda e capina em 100% da zona urbana.		
INDICADOR		
Não há indicador.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
EPIs (capacetes, luvas, botinas, óculos, protetor auditivo, máscara, uniforme)	13 operários x 2 trocas por ano x 20 anos x R\$ 237,60 valor total dos EPIs	R\$ 123.552,00
<b>Total</b>		R\$ 123.552,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
EPI BRASIL		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

### Quadro 61: Programa da Ação RS2.5

AÇÃO RS2.5		
Encerrar áreas de disposição irregular de RCD.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As áreas de disposição irregular de RCD devem ser eliminadas a partir da remoção dos resíduos, limpeza da área e destinação final adequada. Essa ação, pode ser executada utilizando maquinário, veículo e mão de obra da própria prefeitura, sem despesas extras, sendo necessário apenas a realização de um plano de eliminação dessas áreas por técnico qualificado, bem como acompanhamento da execução pelo mesmo.		
META		
Eliminar 100% das áreas de disposição irregular de RCD.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior para coordenar as atividades de execução: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 62: Programa da Ação RS2.6

AÇÃO RS2.6		
Viabilizar estrutura física (terreno) para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A destinação final dos RCD após coleta, pode ser diferente conforme tipologia estabelecida pela Resolução CONAMA n°307/2002. Para isso, é necessário que município disponha de um local para triagem e armazenamento temporário desse material, neste caso deve ser implantada uma unidade recebimento de RCD. Os RCD que são classificados como agregados da construção, poderão passar por um processo de beneficiamento, se tornando matéria prima para a construção civil novamente. Essas unidades podem ser construídas por meio de consorcio, uma vez que o município apresenta geração reduzida de RCD. Deve-se prever também, a implantação de um aterro de inertes para os RCD Classe A.		
META		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD.		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aluguel de área para triagem e estocagem de RCD no município (1.000m <sup>2</sup> )	144 meses a R\$ 3.000,00	R\$ 432.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 432.000,00
Observações: O custo do aluguel poderá ser evitado, caso a prefeitura disponha de área para triagem e estocagem do material. Como não há viabilidade econômica para a implantação de uma usina de beneficiamento só para o município, recomenda-se implantar em consórcio com municípios vizinhos. A estimativa de custos depende do volume a ser beneficiado pelo consórcio.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
FGV Projetos / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 63: Programa da Ação RS2.7

AÇÃO RS2.7		
Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Depois de estabelecidos os procedimentos de coleta dos RCD para os pequenos geradores e as responsabilidades dos grandes geradores, deve-se informá-los e conscientizá-los, sobre a legislação, além dos critérios de manejo e separação dos resíduos no canteiro de obras conforme a classificação da Resolução CONAMA n° 302/2002 e suas alterações, bem como a obrigatoriedade de elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Para isso, serão confeccionadas e distribuídas cartilhas, contendo todas as orientações.		
META		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD.		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$80,00 (400 unidades) x 18 anos	R\$ 1.440,00
Banner - (800mm x 1200mm)	2 unidades por R\$ 47,21 x 18 anos	R\$ 849,80
<b>TOTAL</b>		R\$ 2.289,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online - 360 Imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 64: Programa da Ação RS3.1

AÇÃO RS3.1		
Realizar visitas periódicas, de caráter orientador e fiscalizador, aos empreendimentos sujeitos à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As visitas periódicas a esses empreendimentos, devem ser realizadas para orientação e fiscalização quanto a elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento. A princípio, prazo imediato, as visitas terão caráter apenas orientador, a fim de conscientizar e dar subsídios aos empreendedores para elaboração dos seus respectivos PGRS. Após o prazo imediato passarão a ter caráter fiscalizador e reforçando a orientação.		
META		
Monitorar 100% dos empreendimentos sujeitos à elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais geradores sujeitos à do PGRS, conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior para executar as atividades: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista, Gestor Ambiental ou outros profissionais de áreas afins	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 18 anos	R\$ 729.993,60
<b>TOTAL</b>		R\$ 729.993,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 65: Programa da Ação RS3.2

AÇÃO RS3.2		
Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Deve ser elaborado um procedimento de controle dos resíduos encaminhados para a comercialização, a partir da pesagem. Com essas informações em mãos, é possível identificar o percentual de resíduos encaminhados para a indústria da reciclagem, sendo também uma forma de monitorar os resultados do Programa de Coleta Seletiva.		
META		
Monitorar os resultados do Programa de Coleta Seletiva em 100% do município		
INDICADOR		
Índice de Coleta de Resíduos Recicláveis (IRR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior para executar as atividades: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista, Gestor Ambiental ou outros profissionais de áreas afins	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 12 anos	R\$ 486.662,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 486.662,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 66: Programa da Ação RS3.3

AÇÃO RS3.3		
Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A fiscalização e aplicação de penalidades deve ser realizada conforme demanda do Disque Resíduos e por meio de cronograma de visitas aos geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
META		
Monitorar a qualidade dos serviços de limpeza urbana em 100% do município.		
INDICADOR		
Índice de Geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos (IGRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior para executar as atividades: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista, Gestor Ambiental ou outros profissionais de áreas afins	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 12 anos	R\$ 486.662,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 486.662,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 67: Programa da Ação RS4.1

AÇÃO RS4.1		
Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Deve ser criada uma equipe multidisciplinar, com representantes de diversos segmentos do poder público, sociedade de civil, lideranças comunitárias e profissionais da área, para que sejam multiplicadores dos conceitos de não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem, mas principalmente, conscientizem a população sobre as regras da coleta seletiva.</p> <p>Este grupo ficará responsável por desenvolver palestras, oficinas e distribuição de materiais de divulgação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, inclusive sobre a coleta seletiva. Nos dois primeiros anos esse grupo será receberá capacitações contínuas para que posteriormente possam dar continuidade às ações de multiplicação da informação.</p>		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 Técnicos com nível superior, com experiência em desenvolver ações de educação ambiental e mobilização social	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos x 2 profissionais = 81.110,40	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta



### Quadro 68: Programa da Ação RS4.2

AÇÃO RS4.2		
Planejar os métodos de abordagem e estratégias de mobilização da população.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A mobilização da população deve ser feita por meio de eventos, atividades nas escolas, porta a porta, distribuição de material gráfico, divulgação em locais de grande concentração de pessoas, dentre outras possibilidades de abordagem.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência na temática ambiental	O custo desta ação está embutido na prestação dos serviços da ação 4.1 - SLMRS	-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
PROBRAS/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

### Quadro 69: Programa da Ação RS4.3

AÇÃO RS4.3		
Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A capacitação dos educadores e agentes de saúde deve ser realizada com conteúdo que apresente as regras de coleta seletiva, as responsabilidades dos usuários, bem como os conceitos de não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem e compostagem.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Lanche	R\$ 15,00 por pessoa x 20 pessoas a cada 2 anos	R\$ 3.000,00
Folder	R\$ 80,00 - 400 unidades a cada 2 anos	R\$ 800,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 3.800,00</b>
Observação: Esta ação deve ser atribuição dos profissionais previstos na Ação 4.1 - SLMRS, ou profissionais locados na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, juntamente com profissionais da educação municipal.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
GESOIS / 2014 Gráfica online - 360 Imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 70: Programa da Ação RS4.4

AÇÃO RS4.4		
Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos, inserindo os conceitos de não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As atividades com a população para promover a mudança de hábitos, podem ser compostas por feira de troca de materiais recicláveis por algum brinde ou prestar algum serviço de saúde. Deve-se também realizar atividades nas escolas e eventos com os diversos segmentos da sociedade (Ex.: igreja, praças, reuniões de associações, dentre outros). Os profissionais previstos para esta ação poderá ser os mesmos previstos na Ação 4.1 – SLMRS, elaborando apenas um aditivo de contratação em relação a ação citada anteriormente.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 Técnicos com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins que desenvolvam atividades como Educador Ambiental	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos x 2 profissionais = 81.110,40	81.110,40
<b>TOTAL</b>		81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 71: Programa da Ação RS4.5

AÇÃO RS4.5		
Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As entrevistas com a população são realizadas no intuito de identificar o nível de conscientização com relação ao atendimento dos serviços de manejo e coleta dos RSU. O questionário deve conter perguntas a respeito da identificação dos resíduos separados na coleta seletiva, os dias e horários da coleta, a forma de armazenamento, as ações que podem ser realizadas para reduzir a quantidade de resíduos gerados, dentre outras perguntas que forem relevantes para avaliar a percepção da população sobre o tema.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Não há despesas, uma vez que a gestão municipal elabora o questionário e a aplicação pode ser realizada por funcionários do setor ou agentes de saúde.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 72: Programa da Ação RS4.6

AÇÃO RS4.6		
Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A compostagem é um processo de decomposição da matéria orgânica que gera como produto final adubo rico em nutrientes que pode ser utilizado para diversos cultivos, no caso da compostagem caseira, pode-se utilizar os restos de alimentos produzidos nas residências, produzindo um adubo ser utilizado em hortas e jardins do próprio gerador. Essas informações serão transmitidas à população por meio de material gráfico, trazendo o passo a passo de como realizar a compostagem caseira.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder -1 dobra (A4)	R\$ 80,00 - 400 unidades x 18 anos	R\$ 1.440,00
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins que desenvolvam atividades como Educador Ambiental	Custo previsto com a contratação dos profissionais: 20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos = R\$ 40.555,20  (Obs: Os custos de execução da atividade podem ser poupados se a atribuição da atividade for incumbida ao profissional previsto na Ação 4.4 – SLMRS)	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
Observação: Esta ação deve ser realizada com apoio dos profissionais da Educação da Prefeitura		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online - 360 Imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 73: Programa da Ação RS4.7

AÇÃO RS4.7		
Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação de recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEV's.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As estratégias de conscientização da população para separação dos RSU, serão estabelecidas de forma a utilizar materiais gráficos para facilitar o repasse de informações, além das capacitações de professores e agentes de saúde, que serão multiplicadores e eventos abordando o tema em diversas localidades no município.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Porcentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins que desenvolvam atividades como Educador Ambiental	<p>Custo previsto com a contratação dos profissionais: 20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos = R\$ 40.555,20</p> <p>(Obs: Os custos de execução da atividade podem ser poupados se a atribuição da atividade for incumbida ao profissional previsto na Ação4.4 – SLMRS)</p>	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 74: Programa da Ação RS5.1

AÇÃO RS5.1		
Elaborar projeto para Usina de Triagem e Compostagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A compostagem é uma alternativa para destinar adequadamente a matéria orgânica domiciliar. Neste caso, a construção do pátio de compostagem será realizada com a finalidade de receber os resíduos orgânicos separados pela população por meio da coleta seletiva, além daqueles provenientes dos serviços de limpeza urbana, como restos de poda e capina.		
META		
Elaborar um projeto para unidade de triagem e compostagem da matéria orgânica para 100% da população.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 75: Programa da Ação RS5.2

AÇÃO RS5.2		
Desenvolver programa de incentivo à compostagem domiciliar.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A compostagem domiciliar deve ser incentivada no intuito de reduzir a destinação de matéria orgânica ao aterro sanitário. Para isso, o programa de incentivo deve envolver estratégias de conscientização da população, orientando como deve ser realizada a confecção e o monitoramento da composteira caseira.		
META		
Estruturar o sistema de compostagem da matéria orgânica para 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de compostagem dos RSU (ICR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins que desenvolvam atividades como Educador Ambiental	<p>Custo previsto com a contratação dos profissionais: 20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos = R\$ 40.555,20</p> <p>(Obs: Os custos de execução da atividade podem ser poupados se a atribuição da atividade for incumbida ao profissional previsto na Ação 4.4 – SLMRS)</p>	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 76: Programa da Ação RS5.3

AÇÃO RS5.3		
Promover a prática de compostagem na zona rural.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Para atender essa ação, o município deverá criar um programa de conscientização e sensibilização, que pode ser realizado porta a porta utilizando material gráfico, que apresente as informações de como realizar a compostagem. Deverá ser feita a capacitação dos Agentes de Saúde pelos profissionais previstos na Ação 4.4 – SLMRS, entretanto, o repasse da informação porta a porta deverá ser realizado em parceria com o setor da saúde municipal, para que os Agentes da Saúde desenvolvam, essas atividades.		
META		
Estruturar o sistema de compostagem da matéria orgânica para 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Compostagem dos RSU (ICR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins que desenvolvam atividades como Educador Ambiental	<p>Custo previsto com a contratação dos profissionais: 20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos = R\$ 40.555,20</p> <p>(Obs: Os custos de execução da atividade podem ser poupados se a atribuição da atividade for incumbida ao profissional previsto na Ação 4.4 – SLMRS)</p>	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 77: Programa da Ação RS5.4

AÇÃO RS5.4		
Implantar unidade de triagem e operar em parceria com os catadores, envolvendo, aquisição de área, equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Os resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva, deverão seguir para triagem em local que apresente uma estrutura adequada para armazenamento, estocagem e comercialização dos recicláveis. O layout da unidade deve apresentar condições adequadas de trabalho para os catadores, como bancada, escritório, cozinha, refeitório e vestiários, além de equipamentos, como balança, prensa, extintores de incêndio e empilhadeira.		
META		
Implantar coleta dos resíduos secos em parceria com 100% dos catadores de materiais recicláveis.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Prensa	Valor unitário	R\$ 11.000,00
Triturador	Valor unitário	R\$ 1.035,00
Caminhão	Valor unitário	R\$ 170.000,00
Implantar estrutura da unidade de triagem e unidade de compostagem (ação 2.4)	População 771 hab x R\$ 65,76 valor unitário para implantação da UTC + custos adicionais de pavimentação do pátio	R\$ 250.700,96
Termômetro	Valor unitário	R\$ 53,99
Extintor de incêndio	Valor unitário – R\$ 207,90	R\$ 415,80
Esteira	Valor unitário	R\$ 24.933,00
Balança	Valor unitário	R\$ 1.388,00
Licença - Taxas de licenciamento (Se o empreendimento se enquadrar na modalidade LAS/RAS)	Valor unitário	R\$ 3.313,18
Operação da UTC	Custo de operação para empreendimento do porte de Serra da Saudade (R\$32.000,00/ano) x 18 anos	R\$ 576.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.038.839,93</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
COMPRASNET.GOV / 2018 SEMAD / 2018 Gold Press / 2018 Aerotextintores / 2018 Tecno Ferramentas / 2018 MELLO / 2011		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### Quadro 78: Programa da Ação RS5.5

AÇÃO RS5.5		
Elaborar projeto e acompanhar a implantação e execução das atividades de coleta seletiva com atendimento de 100% da população.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O Programa de coleta seletiva deve ser criado a partir de uma metodologia que estabeleça um planejamento e um cronograma de ações até sua implantação, considerando as necessidades de investimentos em infraestrutura e mobilização da população.		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, Sanitarista, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins	<p>Custo previsto com a contratação dos profissionais: 20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses = 20.277,60 x 2 anos = R\$ 40.555,20</p> <p>(Obs: Os custos de execução da atividade podem ser poupados se a atribuição da atividade for incumbida ao profissional previsto na Ação 4.4 – SLMRS)</p>	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 79: Programa da Ação RS5.6

AÇÃO RS5.6		
Apoiar a formalização de uma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A PNRS prevê a inclusão sócio produtiva dos catadores de materiais recicláveis, para isso, é necessário que seja formalizada uma cooperativa ou associação. A formalização facilita o acesso à recursos, além de organizar o trabalho dos catadores. Dessa forma, a prefeitura irá dar apoio a regularização da documentação e cadastro dos catadores, oferecendo o suporte necessário também para execução dos serviços de triagem e destinação dos materiais. Sugere-se que essa ação seja realizada em parceria com a Prefeitura de Estrela do Indaiá, município sede da atual área de disposição final dos RSU, uma vez que os catadores atuam nesse local.		
META		
Implantar coleta dos resíduos secos em parceria com 100% dos catadores de materiais recicláveis.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, Sanitarista, Gestor Ambiental ou profissionais de áreas afins	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 80: Programa da Ação RS5.7

AÇÃO RS5.7		
Realizar lançamento do programa de coleta seletiva.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A população deverá receber os materiais de divulgação da coleta seletiva com todas as informações sobre os programas. Após essas ações de conscientização, será realizado o evento de lançamento. Nessa ação, devem ser previstas atividades e presença de pessoas que enriqueçam e transformem a programação desse dia em um momento festivo, que sirva de marco para a implantação do programa. Podem ser realizadas apresentações dança e teatro das escolas envolvendo o tema, oficinas com materiais recicláveis, dentre outras atividades.		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$ 80,00 - 400 unidades	R\$ 80,00
Banner - (800mm x 1200mm)	2 unidades por R\$ 50,00	R\$ 50,00
Faixas - (60x300cm)	2 unidades por R\$77,99	R\$ 77,99
Imã de geladeira - (100.150mm)	1000 unidades por R\$ 1.086,99	R\$ 1.294,98
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.294,98
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 81: Programa da Ação RS5.8

AÇÃO RS5.8		
Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A população deverá ser conscientizada sobre a importância de separação da matéria orgânica e atendimento ao roteiro da coleta seletiva, conhecendo os benefícios da compostagem. Essa conscientização, deve ser realizada por meio dos materiais gráficos e das ações de mobilização realizadas por agentes de saúde e pelos professores nas escolas, sendo os custos apenas com material informativo.		
META		
Estruturar o sistema de compostagem da matéria orgânica para 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Compostagem de Resíduos Orgânicos (ICR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$ 80,00 (400 unidades) x 20 anos	R\$ 1.600,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.600,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 82: Programa da Ação RS5.9

AÇÃO RS5.9		
Implantar e manter a coleta seletiva no município		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>A coleta seletiva tem por objetivo melhorar o aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, reduzindo o descarte dos materiais mais propensos à reciclagem e diminuindo a porção enviada à destinação final. Além disso, reduz os custos operacionais com a destinação final de resíduos e propicia a inclusão de catadores através das cooperativas ou associações. Para melhor aproveitar o potencial econômico dos resíduos recicláveis é importante que a separação desta fração ocorra na fonte geradora, evitando a contaminação da parte seca pelo líquido dos resíduos úmidos, melhorando, assim, os índices de aproveitamento. Em Serra da Saudade a coleta seletiva ainda não foi criada e implantada, sendo assim, essa ação tem o objetivo de implantar gradativamente esse serviço para toda a área do Município. O equipamento a ser utilizado nesse serviço é um Veículo Urbano de Carga (VUC), composta por uma equipe de trabalho (motorista + dois coletores).</p>		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contração de pessoal para realização da coleta	1 Motorista (R\$ 1500,00/mensal x 12 meses) + 2 coletores (R\$ 1200,00/mensal x 12 meses x 2 profissionais) x 18 anos	R\$ 842.400,00
Aquisição de caminhão	Aquisição de 1 caminhão (Modelo Mercedes Benz ATRON 4x2 1719 2p) + Carroceria = R\$ 138.257,90	R\$ 138.257,90
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs e manutenção, sendo previsto uma média de gastos de R\$ 1500,00/mês x 18 anos	R\$ 324.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.304.657,90</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 18.2.4. Programas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Nos quadros abaixo são apresentados os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Drenagem Urbano e Manejo das Águas Pluviais.

**Quadro 83: Programa da Ação AP1.1**

AÇÃO AP1.1			
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem			
DESCRIÇÃO DA AÇÃO			
Contratação de empresa especializada para elaborar o Plano Diretor de Drenagem. Com a existência do Plano Diretor de Drenagem a Prefeitura terá condições de captar recursos para iniciar sua implementação.			
META			
Plano diretor aprovado pela Prefeitura			
INDICADOR			
Não há (plano contratado, elaborado e aprovado).			
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS			
Descrição		Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa para elaboração, constituída da equipe aqui apresentada	Engenheiro Civil	R\$ 84,49 por h x 1440h	R\$ 121.665,60
	Geólogo	R\$ 84,49 por h x 480h	R\$ 40.555,20
	Auxiliar Técnico (Assistente de Engenharia)	R\$ 25,79 por h x 1440h	R\$ 37.137,60
	Técnico em Sondagem	R\$ 25,79 por h x 480h	R\$ 12.379,20
	Auxiliar de Topógrafo	R\$ 25,79 por h x 480h	R\$ 12.379,20
	Arquiteto Pleno	R\$ 84,49 por h x 120h	R\$ 10.138,80
	Custos logísticos/materiais	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00
<b>TOTAL</b>			R\$ 274.255,60
FONTES DE REFERÊNCIA			
SETOP/2018			
PRAZO	RESPONSÁVEL		PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade		Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 84: Programa da Ação AP1.2

AÇÃO AP1.2		
Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Deverão ser elaborados os estudos para embasar a definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo no município, visando incorporar questões relacionadas ao manejo e gestão de águas pluviais e drenagem urbana.		
META		
Estudos realizados.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 2 técnicos com nível superior, com experiência em geoprocessamento e uso e ocupação do solo	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 10 meses x 2 profissionais	R\$ 67.592,00
TOTAL		R\$ 67.592,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 85: Programa da Ação AP1.3

AÇÃO AP1.3		
Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante ao legislativo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após os estudos para definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo, deverá ser elaborada e aprovada Lei municipal de uso e ocupação do solo.		
META		
Lei elaborada e aprovada		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Custos embutidos nas despesas da administração municipal, pois a Lei deve ser elaborada pela assessoria jurídica do município, devendo ela passar pela avaliação dos técnicos responsáveis pelos estudos propostos na Ação AP1.2.	-	
TOTAL	-	
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 86: Programa da Ação AP1.4

AÇÃO AP1.4		
Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após o mapeamento deverá ser elaborado projeto técnico de recuperação de área degradada, por meio de contratação de empresa especializada pela prefeitura. As metas são distribuídas igualmente ao longo do horizonte com a porcentagem referindo-se a parcela de cada horizonte em relação aos 20 anos do Plano. A elaboração do plano deve ser feita no horizonte de curto prazo e sua implantação ao longo dos demais horizontes. A atuação da empresa contratada prevê acompanhamentos anuais.		
META		
Projeto elaborado.		
INDICADOR		
Projeto finalizado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnicos com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitário, Geógrafo ou outro profissional de áreas afins	120 horas x R\$ 84,49/h	R\$ 10.138,80
Contratação de 1 Técnicos com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitário, Geógrafo Ou outro profissional de áreas afins - (Relatórios Anuais)	R\$ 84,49 por h x 16 h/relatório x 16 anos	R\$ 16.222,08
Técnico de Nível Médio para auxílio do desenvolvimento dos relatórios	120 horas x R\$ 25,79/h	R\$ 3.094,80
<b>TOTAL</b>		R\$ 29.455,68
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 87: Programa da Ação AP1.5

AÇÃO AP1.5		
Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após o mapeamento elaboração dos projetos técnicos de recuperação de área degradada, deverá ser contratada empresa especializada para execução dos projetos, que irá atuar no médio e longo prazo. O custo de contratação da empresa só poderá ser mensurados após a elaboração dos PRADs propostos na ação anterior.		
META		
Projeto executados.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos a serem mensurados após a elaboração do mapeamento e elaboração dos PRADs (Ação AP1.4), uma vez que não se conhece quantas áreas precisam ser recuperadas, nem os respectivos graus de degradação.		-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 88: Programa da Ação AP2.1

AÇÃO AP2.1		
Elaboração dos estudos e projetos específicos para a área urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a realização do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, os projetos de drenagem devem ser elaborados para atendimento às carências identificadas. Ação deve ser realizada 100% no curto prazo.		
META		
Projeto elaborado		
INDICADOR		
Não há (projeto elaborado)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnicos com nível superior: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	300/h x R\$ 84,49/h	R\$ 25.347,00
Técnico de Nível Médio	300/h x R\$ 25,79/h	R\$ 7.737,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 33.084,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 89: Programa da Ação AP2.2

AÇÃO AP2.2		
Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Após a realização dos estudos e projetos, bem como do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, as soluções devem ser implantadas para atendimento às carências identificadas.</p> <p>A ação deve ser realizada no período de médio prazo e de longo prazo.</p> <p>A estimativa de custo foi feita baseando-se em dados do IBGE, que apresentam o número de domicílios na área recenseada, domicílios com pavimentação e domicílios com boca de lobo. A partir dos dados de extensão de rede de água (disponível no diagnóstico) e os dados do IBGE, é possível fazer uma estimativa, considerando tanto a proposta de manutenção das unidades existentes conforme a estimativa (assumindo o custo de 30% para manutenção em relação à implantação) quanto a implantação de unidades tradicionais de sistemas de drenagem como sarjetas, redes e bocas de lobo, com distribuição definida para cada componente em função de experiência prática de elaboração de projetos de drenagem.</p> <p>Para Serra da Saudade o IBGE indica que existem 193 domicílios, com 188 em áreas pavimentadas e 152 em áreas atendidas por “bueiro/boca de lobo” (BL). O diagnóstico indica 2.610 m de rede de água.</p>		
META		
100% das ações propostas implantadas		
INDICADOR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades de drenagem com manutenção efetuada</li> <li>- Unidades de drenagem implantadas</li> </ul>		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Manutenção de unidades existentes	- 2.055 m de vias existentes com algum equipamento de drenagem (incluindo sarjetas, parcela de rede com 400 mm, parcela de rede com 600 mm, Poço de Visita (PV) e BL)	R\$ 28.065,00
Implantação de novas unidades	- 488 m de vias sem equipamentos de drenagem ((incluindo sarjetas, parcela de rede com 400 mm, parcela de rede com 600 mm, Poço de Visita (PV) e BL inclusive escavação, carga e descarga de material)	R\$ 93.550,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 121.615,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

### Quadro 90: Programa da Ação AP2.3

AÇÃO AP2.3		
Elaboração e implantação do programa de manutenção das unidades de drenagem existentes		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Levantamento realizado pela equipe de profissionais a serem contratados, que deverá avaliar as condições de operação das unidades, presença de patologias nas estruturas e assoreamento. As metas são distribuídas igualmente ao longo do horizonte com a porcentagem referindo-se a parcela de cada horizonte em relação aos 20 anos do Plano.		
META		
100% das unidades com levantamento realizado		
INDICADOR		
Não há (relatório executado).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de máquinas e equipamentos apropriados	- 1 motoniveladora (R\$ 665.425,52); 1 retroescavadeira (R\$ 195.000,00); 1 compactador de solo (R\$ 14.898,67); 1 caminhão toco e caçamba basculante (R\$ 221.542,26; R\$31.009,79)	R\$ 1.127.876,24
Contratação de 2 técnicos de Nível Médio para execução das atividades	96 horas mensais a R\$ 25,79/h x 12 meses x 18 anos x 2 profissionais	R\$ 1.069.562,88
<b>TOTAL</b>		R\$ 2.197.439,12
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 91: Programa da Ação AP2.4

AÇÃO AP2.4		
Elaboração de projetos e implantação e acompanhamento de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a realização do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, os projetos de drenagem devem ser elaborados para atendimento às carências identificadas. As ações estão distribuídas igualmente entre o horizonte de médio prazo e o de longo prazo.		
META		
Projeto elaborado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnicos com nível superior: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	R\$ 84,49 por h x 12,5h mensais x 16 anos	R\$ 202.776,00
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 12,5h mensais x 16 anos	R\$ 61.896,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 264.672,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## Quadro 92: Programa da Ação AP2.5

AÇÃO AP2.5		
Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a elaboração dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais, estes devem ser executados.		
META		
Execução dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Mobilização de funcionários da secretaria de obras para execução dos projetos	Somente será possível estimar custos após Ação AP2.4	-
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 93: Programa da Ação AP3.1

AÇÃO AP3.1		
Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e obras relacionados ao sistema de drenagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O profissional deverá ser contratado em atendimento às questões legais relativas a regime de trabalho, para atuar nas demandas gerenciais relacionadas ao sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana.		
META		
Profissional contratado.		
INDICADOR		
Não há (contratação do profissional).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de engenheiro Júnior	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 12 meses x 18 anos	R\$ 729.993,60
TOTAL		R\$ 729.993,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 94: Programa da Ação AP3.2

AÇÃO AP3.2		
Implantação da ação de fiscalização pela secretaria de obras		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Os profissionais contratados devem atender às necessidades de fiscalização relacionadas ao sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana. Para fins de contabilização, deve-se indicar o custo dos profissionais ao longo de todo o período do plano.		
META		
Profissional contratado.		
INDICADOR		
Não há (contratação do profissional).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 1 Técnicos com nível superior: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	R\$ 84,49 por h x 11h mensais x 18 anos	R\$ 200.748,24
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 11h mensais x 18 anos	R\$ 61.277,04
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 262.025,28</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP /2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 18.2.5. Programas institucionais

Nos quadros abaixo são apresentados os programas referentes as ações de curto, médio e longo prazo estabelecidas para as ações institucionais

#### Quadro 95: Programa da Ação IN1.1

AÇÃO IN1.1		
Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento na área de saneamento		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A criação do Conselho é necessária para atender a Lei nº 11.445/2007. A participação de pessoal próprio da Prefeitura, com conhecimento na área de saneamento, tende a fortalecer o Conselho e a contribuir para o atendimento das metas estabelecidas para a prestadora de serviço e para a prefeitura. O custo refere-se à participação de um técnico para apoiar a estruturação do conselho pelo período de dois anos.		
META		
Lei municipal de instituição do COMSAB aprovada e conselho em funcionamento contínuo.		
INDICADOR		
Lei aprovada. Relatórios gerenciais do COMSAB (Anual).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Contratação de 1 técnico com nível superior para apoio à estruturação do Conselho	R\$ 84,49 por h x 16h mensais x 24 meses	R\$ 32.444,16
<b>TOTAL</b>		R\$ 32.444,16
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## Quadro 96: Programa da Ação IN1.2

AÇÃO IN1. 2		
Realizar atividades com a população para divulgar as ações e promover a cultura da fiscalização da implantação de programas e projetos de serviços públicos de saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Devem ser realizadas atividades de conscientização da população, com informações atualizadas semestralmente, para apresentação dos resultados e das metas propostas no Plano.		
META		
Realizar 2 atividades anuais.		
INDICADOR		
Atividades realizada e comprovadas por meio de ata e relatório de atividades.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 técnico com nível superior planejamento e execução da atividade	R\$ 84,49 por h x 88h/semestre (176 h ano) x 20 anos	R\$ 297.404,80
Contratação de 1 técnico de nível médio para planejamento e execução da atividade	R\$ 25,79 por h x 88h/semestre (176 h ano) x 20 anos	R\$ 90.780,80
Cartilhas / folder	500 unidades/ano x R\$ 1,34/cada x 20 anos	R\$ 13.400,00
Banner	R\$ 120,49 cada x 8 unidades/ano x 20 anos	R\$ 19.278,40
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 420.864,00</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 97: Programa da Ação IN1.3

AÇÃO IN1.3		
Implantar Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>O sistema de informações sobre os serviços de saneamento é previsto na Lei nº. 11.445/2007, sendo função do titular dos serviços públicos de saneamento, estabelecer o sistema municipal articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esse sistema irá permitir o monitoramento da situação real do saneamento no município, auxiliando na tomada de decisões que nortearão o PMSB. Nesse sistema devem ser introduzidos os dados sobre os serviços de saneamento e ele deve permitir a geração de relatórios com indicadores que permitam avaliar a execução do plano, ou seja, a efetividade das ações propostas para atingir as metas e objetivos estabelecidos, bem como da prestação dos serviços de saneamento.</p> <p>Nos Produtos elaborados neste PMSB foram propostos indicadores para avaliação das condições de saneamento no município de Serra da Saudade, e conseqüentemente, acompanhamento do alcance dos objetivos propostos. Dessa forma, sugere-se que o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico aborde tais indicadores, além de outros que se fizerem necessários. Além disso, o Produto 5 (Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico) desse PMSB trata-se de um termo de referência para elaboração desse sistema de informações, sendo nele previsto o desenvolvimento e implantação de um software ou outro mecanismo para esse sistema. A gestão desse sistema deverá ficar a cargo do Núcleo de gestão do saneamento, devendo os envolvidos receberem treinamento para aquisição de dados e operação do Sistema.</p>		
META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informatizar e alimentar com no mínimo 70% dos dados sobre saneamento básico gerados no município (prazo imediato).</li> <li>- Informatizar e alimentar com 100% dos dados sobre saneamento básico gerados no município (curto prazo).</li> </ul>		
INDICADOR		
<p>Sistema de informações estruturado (único). Alimentação dos índices dos serviços de saneamento prestados (mensal).</p>		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Desenvolvimento e implantação de um software e capacitação de um técnico que irá alimentar o sistema	Orçamento realizado com empresas do ramo de Tecnologia da Informação	R\$ 187.177,85
TOTAL		R\$ 187.177,85
FONTES DE REFERÊNCIA		
Pesquisa de mercado (Conecta Informática) / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 98: Programa da Ação IN1.4

AÇÃO IN1.4		
Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação dos serviços de saneamento		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A Prefeitura deverá incluir no orçamento municipal os valores correspondentes à execução de todas as demandas apresentadas no PMSB.		
META Inserir previsão de dotação orçamentária		
Inclusão de alíquota específica no orçamento.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação corresponde ao registro da previsão de dotação orçamentária, portanto, não possui custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 99: Programa da Ação IN2.1

AÇÃO IN2.1		
Criar e executar projeto de educação ambiental com atendimento de 100% da população de estudantes em parceria com as unidades de ensino em nível municipal e estadual.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O projeto deve ser criado pelos técnicos cuja contratação está prevista neste Plano, juntamente com servidores do setor de Educação do município. Deverá abordar assuntos relacionados aos eixos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana. O projeto poderá prever, ainda, ações coordenadas com aquelas previstas para educação ambiental no eixo de Limpeza Urbana.		
META		
Elaborar o projeto de educação ambiental		
INDICADOR		
Projeto elaborado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnicos com nível superior, com experiência em desenvolver ações de educação ambiental e mobilização social	R\$ 84,49 por h x 4h mensais (48h/ano) x 20 anos	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 4h mensais (48h/ano) x 20 anos	R\$ 24.758,40
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 4 diárias por mês (48 diárias/ano) x 20 anos	R\$ 96.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, aquisição de materiais de escritório e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto um média de gastos de R\$ 5.000,00 por ano	R\$100.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 301.860,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP (2018) LOCALIZA (2018)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/ Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## Quadro 100: Programa da Ação IN2.2

AÇÃO IN2.2		
Elaborar e implantar programa de capacitação para 100% dos servidores públicos municipais envolvidos no setor de saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Ação direcionada à criação de formas e meios de envolvimento e conscientização dos funcionários públicos em relação à gestão dos serviços de saneamento. A capacitação da mão de obra local, melhorando a consciência pública de todos fará diferença no processo de gestão.		
META		
Elaborar o programa de capacitação com atividades trimestrais.		
INDICADOR		
Quantidade de servidores que já passaram pelo programa		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em desenvolver ações de educação ambiental e mobilização social	R\$ 84,49 por h x 48h/ano x 20 anos	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 48h/ano x 20 anos	R\$ 24.758,40
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 3 diárias por trimestre, considerando 3 dias de capacitação por trimestre (12 diárias/ano) x 20 anos	R\$ 24.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível e materiais de escritório, sendo previsto um média de gastos de R\$ 1.000,00 por ano	R\$ 20.000,00
TOTAL		R\$ 149.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/ Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 101: Programa da Ação IN2.3

AÇÃO IN2.3		
Elaborar e implantar Programa de capacitação em tecnologias sustentáveis.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Ação que visa à divulgação e utilização de soluções sustentáveis, para diminuição dos impactos gerados sobre os recursos hídricos, que devem ser elaboradas e propostas de forma coerente com as características locais e com práticas específicas relacionadas ao SAA e ao SES, voltadas ao consumo consciente de água e proteção de recursos hídricos. Os temas das capacitações devem ser definidos pela Prefeitura antes da contratação.		
META		
Alcançar 50% dos egressos do programa de educação ambiental.		
INDICADOR		
Número de atividades realizadas.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, Sanitarista, Gestor Ambiental ou de áreas afins	R\$ 84,49 / hora x 40 horas de curso / ano x 4 anos	R\$ 13.518,40
Material informativo (Cartilhas para as capacitações)	R\$ 5,00/cartilha x 200 cartilhas por ano x 4 anos	R\$ 4.000,00
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo – R\$ 100,00 diária x 10 diárias/ano x 4 anos	R\$ 4.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 1.000,00 por ano	R\$ 4.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 25.518,40</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SINAPI / 2018 SETOP / 2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 102: Programa da Ação IN3.1

AÇÃO IN3.1		
Criar canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico para 100% da população.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O canal deverá ser criado com o objetivo de dar visibilidade e permitir ampla divulgação das ações relacionadas à implantação do Plano.		
META		
Canal de divulgação disponibilizado para 100% da população		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 103: Programa da Ação IN3.2

AÇÃO IN3.2		
Criar canal de comunicação para denúncias, reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
É importante conhecer a credibilidade dos serviços e identificar os pontos que necessitam de melhorias e investimentos. O canal de comunicação será um dos critérios de avaliação dos serviços, a partir da opinião da população. As demandas apresentadas no canal deverão ser recebidas por profissional já existente na Prefeitura, sendo repassada a questão ao setor responsável.		
META		
Obter 100% de resultados satisfatórios por meio de canal de comunicação com a população.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Serra da Saudade	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## 19. RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DO SANEAMENTO

Neste item será apresentado o resumo dos investimentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem, com todos os programas e suas respectivas ações, prontamente com os valores orçamentários consolidados por programas, de acordo com o apresentado da Tabela 41 a Tabela 44.

Ressalta-se que, no campo das ações foram utilizados códigos e apresentados neste documento, com o objetivo de facilitar o entendimento.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 41: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa 1: Programa de atendimento à população rural e proteção dos recursos hídricos</b>	AA1.1.	-	R\$ 9.600,00	R\$ 19.200,00	R\$ 57.600,00	R\$ 86.400,00
	AA1.2.	-	R\$ 105.170,4	-	-	R\$ 105.170,4
	AA1.3.	R\$ 17.027,96	R\$ 17.027,96	R\$ 34.055,92	R\$ 119.195,72	R\$ 187.307,56
	AA1.4.	-	-	-	-	-
	AA1.5.	-	R\$ 22.750,80	-	-	R\$ 22.750,80
	AA1.6.	-	R\$ 71.131,20	-	-	R\$ 71.131,20
	AA1.7.	-	R\$ 31.839,20	-	-	R\$ 31.839,20
<b>Programa 2: Programa de Gestão Pública para Abastecimento de Água</b>	AA2.1.	R\$ 6.759,20	-	-	-	R\$ 6.759,20
	AA2.2.	-	R\$ 21.173,76	R\$ 42.347,52	R\$ 127.042,56	R\$ 190.563,84
<b>Programa 3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água</b>	AA3.1.	-	R\$ 26.467,20	-	-	R\$ 26.467,20
	AA3.2.	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	AA3.3.	-	-	-	-	-
	AA3.4.	-	R\$ 45.463,86	R\$ 90.927,74	-	R\$ 136.391,60
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 64.342,36</b>	<b>R\$ 350.624,38</b>	<b>R\$ 186.531,18</b>	<b>R\$ 303.838,28</b>	<b>R\$ 905.336,20</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 42: Resumo dos investimentos em serviços de esgotamento sanitário**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa 1- Programa Infraestrutura</b>	ES1.1	R\$ 45.240,00	R\$ 45.240,00	-	-	R\$ 90.480,00
	ES1.2	-	R\$ 52.723,20	-	-	R\$ 52.723,20
	ES1.3	-	Recursos necessários a serem estimados após realização da Ação ES1.2			-
	ES1.4	R\$ 52.723,20	-	-	-	R\$ 52.723,20
	ES1.5	Recursos necessários a serem estimados após realização da Ação ES1.4.			-	
	ES1.6	R\$ 171.603,60	-	-	-	R\$ 171.603,60
<b>Programa 2: Programa Manutenção e Operação</b>	ES2.1	-	R\$ 81.110,40	R\$ 162.220,80	R\$ 486.662,40	R\$ 729.993,60
	ES2.2	-	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 3.600.000,00
<b>Programa 3: Programa de Esgotamento para Serra da Saudade</b>	ES3.1	R\$ 55.516,80	R\$ 55.516,80	-	-	R\$ 111.033,60
	ES3.2	-	R\$ 277.778,20	-	-	R\$ 277.778,20
	ES3.3	-	R\$ 69.120,00	R\$ 138.240,00	R\$ 414.720,00	R\$ 622.080,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 325.083,60</b>	<b>R\$ 981.488,60</b>	<b>R\$ 1.100.460,80</b>	<b>R\$ 3.301.382,40</b>	<b>R\$ 5.708.415,40</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 43: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>1. Programa de Regulação e Estruturação do Sistema de Resíduos Sólidos</b>	RS1.1	-	R\$ 64.841,24	-	-	R\$ 64.841,24
	RS1.2	R\$ 81.110,40	-	-	-	R\$ 81.110,40
	RS1.3	-	R\$ 137.084,80	R\$ 387.140,08	R\$ 1.161.420,26	R\$ 1.685.645,14
	RS1.4	-	R\$ 258.785,18	R\$ 615.188,00	R\$ 720.000,00	R\$ 1.593.973,18
	RS1.5	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS1.6	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS1.7	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS1.8	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS1.9	-	-	-	-	R\$ 0,00
<b>2. Programa de Adequação, Operação e Manutenção</b>	RS2.1	R\$ 10.138,80	-	-	-	R\$ 10.138,80
	RS2.2	-	R\$ 21.400,00	-	-	R\$ 21.400,00
	RS2.3	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS2.4	R\$ 12.355,20	R\$ 12.355,20	R\$ 24.710,40	R\$ 74.131,20	R\$ 123.552,00
	RS2.5	-	R\$ 81.110,40	-	-	R\$ 81.110,40
	RS2.6	-	-	-	R\$ 432.000,00	R\$ 432.000,00
	RS2.7	-	R\$ 254,42	R\$ 508,84	R\$ 1.526,54	R\$ 2.289,80
<b>3. Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	RS3.1	R\$ 81.110,40	R\$ 81.110,40	R\$ 162.220,80	R\$ 486.662,40	R\$ 811.104,00
	RS3.2	-	-	-	R\$ 486.662,40	R\$ 486.662,40
	RS3.3	-	-	-	R\$ 486.662,40	R\$ 486.662,40
<b>4. Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação</b>	RS4.1	R\$ 81.110,40	-	-	-	R\$ 81.110,40
	RS4.2	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS4.3	-	R\$ 3.800,00	-	-	R\$ 3.800,00

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	RS4.4	-	R\$ 81.110,40	-	-	R\$ 81.110,40
	RS4.5	-	-	-	-	R\$ 0,00
	RS4.6	-	R\$ 40.555,20	-	-	R\$ 40.555,20
	RS4.7	-	R\$ 40.555,20	-	-	R\$ 40.555,20
<b>5. Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica</b>	RS5.1	R\$ 81.110,40	-	-	-	R\$ 81.110,40
	RS5.2	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.3	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.4	R\$ 519.419,96	R\$ 519.419,97	-	-	R\$ 1.038.839,93
	RS5.5	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.6	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.7	-	R\$ 1.294,98	-	-	R\$ 1.294,98
	RS5.8	R\$ 160,00	R\$ 160,00	R\$ 320,00	R\$ 960,00	R\$ 1.600,00
	RS5.9	-	R\$ 267.857,90	R\$ 259.200,00	R\$ 777.600,00	R\$ 1.304.657,90
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.069.291,56</b>	<b>R\$ 1.611.695,29</b>	<b>R\$ 1.449.288,12</b>	<b>R\$ 4.627.625,20</b>	<b>R\$ 8.757.900,17</b>	

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 44: Resumo dos investimentos em serviços de drenagem e manejo de águas pluviais**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa 1: Programa de estruturação da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais</b>	AP1.1	-	R\$ 274.255,60	-	-	R\$ 274.255,60
	AP1.2	R\$ 67.592,00	-	-	-	R\$ 67.592,00
	AP1.3	-	-	-	-	-
	AP1.4	-	R\$ 29.455,68	-	-	R\$ 29.455,68
	AP1.5	-	-	Custos a serem estimados após ação AP1.4		-
<b>Programa 2: Programa de Operação e Manutenção</b>	AP2.1	-	R\$ 33.084,00	-	-	R\$ 33.084,00
	AP2.2	-	-	R\$ 30.403,72	R\$ 91.211,28	R\$ 121.615,00
	AP2.3	-	R\$ 1.246.716,86	R\$ 237.680,64	R\$ 713.041,92	R\$ 2.197.439,12
	AP2.4	-	-	R\$ 66.168,00	R\$ 198.504,00	R\$ 264.672,00
<b>Programa 3: Programa de Fiscalização e Controle</b>	AP3.1	-	R\$ 81.110,40	R\$ 162.220,80	R\$ 486.662,40	R\$ 729.993,60
	AP3.2	-	29.113,92	58.227,84	174.683,52	R\$ 262.025,28
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 67.592,00</b>	<b>R\$ 1.693.736,46</b>	<b>R\$ 554.701,00</b>	<b>R\$ 1.664.103,12</b>	<b>R\$ 3.980.132,28</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 60: Resumo dos investimentos no eixo institucional**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa 1: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	IN1.1	R\$ 32.444,16	-	-	-	R\$ 32.444,16
	IN1.2	R\$ 42.086,40	R\$ 42.086,40	R\$ 84.172,80	R\$ 252.518,40	R\$ 420.864,00
	IN1.3	R\$ 93.588,92	R\$ 93.588,93	-	-	R\$ 187.177,85
	IN1.4	-	-	-	-	-
<b>Programa 2: Programa de Capacitação e Educação Ambiental</b>	IN2.1	R\$ 30.186,88	R\$ 30.186,88	R\$ 60.373,76	R\$ 181.121,28	R\$ 301.860,80
	IN2.2	R\$ 14.986,88	R\$ 14.986,88	R\$ 29.973,76	R\$ 89.921,28	R\$ 149.868,80
	IN2.3	R\$ 12.759,20	R\$ 12.759,20	Não se aplica	Não se aplica	R\$ 25.518,40
<b>Programa 3: Programa de Comunicação das Atividades de Saneamento</b>	IN3.1	-	-	-	-	-
	IN3.2	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 226.052,44</b>	<b>R\$ 193.608,29</b>	<b>R\$ 174.520,32</b>	<b>R\$ 523.560,96</b>	<b>R\$ 1.117.734,01</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 20. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.

A análise custo-benefício de projetos públicos deve dar suporte à tomada de decisões governamentais, embora seja comum a utilização de técnicas de avaliação de projetos privados para atribuir valor social a todos os efeitos de um determinado projeto.

Outro fator a ser considerado, é a externalidade, que neste caso, exige a adoção de métodos de análise que considerem os efeitos externos ao projeto e que podem ser por exemplo, os impactos antropológicos, socioeconômicos e ambientais. Esse fator, tornou a elaboração e análise de projetos mais trabalhosas, uma vez que para mensurar as externalidades não há uma unidade de medida padrão.

Não há uma metodologia perfeita para quantificar as externalidades, no entanto há diversas formas de incorporá-las na análise econômica de um projeto.

Os indicadores apresentados a seguir, visam identificar o atendimento a proposta de universalização dos serviços, com foco na melhoria da qualidade de vida e condições sanitárias e ambientais da população, a partir de ampliação do atendimento dos serviços, aquisição de equipamentos, contratação de mão de obra, implantação de projetos e demais ações apresentadas neste documento.

Para analisar a viabilidade socioeconômica dos projetos, deve-se levantar os custos e benefícios a longo prazo, partindo do princípio de maximização da rentabilidade social do investimento, ou seja, descontadas as taxas, o valor presente dos benefícios gerados deve ser maior que o valor presente de todos os custos necessários a implantação e funcionamento.

Conforme citado por GESOIS (2018), deve-se estimar a totalidade dos fluxos de custos e de benefícios do projeto a ser avaliado e calcular, no mínimo, os seguintes indicadores:

- Valor Presente Líquido (VPL): um projeto será rentável do ponto de vista social se seu VPL (descontado à taxa estabelecida) for maior que zero, pois neste caso os recursos obtidos são maiores que os recursos utilizados. Se houver vários

projetos excludentes para alcançar o mesmo resultado, a regra econômica correta é escolher a alternativa que tiver maior VPL.

- Relação Custo-Benefício (RCB): se a RCB for igual a 1 ( $VPL = 0$ ), significa que o valor presente dos fluxos de benefícios e de custos, descontados à mesma taxa são iguais. Se for maior que 1 significa que os benefícios superam os custos.
- Taxa Interna de Retorno (TIR): a regra de decisão é aceitar aqueles projetos cuja TIR seja maior que a taxa mínima exigida.

Este estudo adota a análise custo-benefício para comparar os custos com investimento em operação e manutenção ao longo da vida útil, aos benefícios gerados dentro desse mesmo horizonte.

As variáveis selecionadas para a montagem dos fluxos de caixa são:

- Fluxo de saída: valor dos investimentos iniciais e de “conservação e manutenção”;
- Fluxo de entrada: estimativas dos benefícios correspondentes à valorização imobiliária das áreas de influência direta das obras do programa, os tributos incrementais gerados (IPTU e ITBI), além da receita de desinvestimento por obsolescência.
- Adoção de uma taxa de desconto de 12% ao ano.
- Fatores de conversão de preços de mercado para preços de eficiência.
- Fluxo financeiro e econômico para um horizonte de 20 anos.

Um projeto de viabilidade deve apresentar um estudo detalhado de forma que os valores encontrados apresentem a maior eficiência possível no que tange as projeções dos coeficientes calculados, no intuito de minimizar as incertezas. As análises econômicas podem ser feitas a partir dos métodos de Ponto de Equilíbrio (PE), Payback, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Custo-Benefício (RCB); Taxa de Lucratividade e por fim, Índice de Rentabilidade.

Os itens a seguir apresentam as possibilidades de metas e características econômico-financeiras para execução das metas propostas em todos os eixos do saneamento.

## 22.2. Abastecimento de água

A gestão dos serviços de abastecimento de água no município é realizada de forma conjunta pela concessionária COPASA e a Prefeitura, atuando na sede municipal e nas localidades rurais, respectivamente. Em relação às propostas, a **Tabela 45** apresenta o total das metas em relação aos prazos existentes, no que se refere a finalidade de ofertar a água para a população, tanto em quantidade como em qualidade.

**Tabela 45: Metas para os Objetivos de Abastecimento de água**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Metas				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
5	11	6	3	25

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A concessionária COPASA possui estrutura e corpo técnico necessário para atender toda população e alcançar a almejada universalização dos serviços de abastecimento de água, sendo necessário apenas a metodologias de alguns processos e principalmente uma maior aproximação da população para solucionar problemas no que se refere a dúvidas quanto ao tratamento e comunicados de interrupções. Todavia, com relação a municipalidade, observa-se uma necessidade de melhoria principalmente no que diz respeito ao monitoramento e manutenção do SAA. Os desafios para a Prefeitura estão na grande quantidade da demanda de serviços do Sistema de Abastecimento de Água. A não hidrometração dificulta uma análise básica, por exemplo, quanto a perdas e consumo *per capita*, tal fato impossibilita uma maior análise destes sistemas e conseqüentemente um melhor planejamento e tomada de decisão.

## 22.3. Esgotamento sanitário

Em relação à viabilidade técnica em se trabalhar os componentes das metas estabelecidas no esgotamento sanitário no município de Serra da Saudade, o órgão responsável por essas ações, terá que possuir um corpo técnico especializado e mão de obra competente, o que não foi identificado no Produto 2 deste Plano. Sendo assim,

será necessário capacitar a mão-de-obra existente, ou até mesmo, a realização de um concurso público aplicado a um plano de cargos e salários para os atuais colaboradores da Prefeitura.

A sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços e dos investimentos deve ser assegurada pela remuneração desses serviços, seja por tarifas, preços públicos ou taxas. O prestador do serviço precisa ter condições de recuperar os custos incorridos na prestação e remunerar adequadamente o capital investido. Do contrário, os custos ficarão elevados, afastando os investidores potencialmente interessados no setor de saneamento, comprometendo a prestação dos serviços para as gerações futuras.

Considerando que, a própria receita do departamento deveria ser capaz de subsidiar os financiamentos necessários para a universalização desses serviços, mas o que ocorre é que a receita disponibilizada ao departamento não é capaz de arcar com os valores precisos para tais investimentos.

Para o esgotamento sanitário a **Tabela 46** apresenta o total das metas:

**Tabela 46: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário**

Esgotamento Sanitário				
Metas				
Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
4	6	4	4	18

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Contudo, as prováveis fontes de recursos para os projetos necessários estão descritas neste produto, bem como seu dimensionamento financeiro.

#### 22.4. Resíduos sólidos

A recuperação dos custos com os serviços prestados na limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é de extrema importância para sustentabilidade operacional e financeira do sistema.

É crescente a adoção de processos de fabricação e consumo de produtos sustentáveis, representando um destaque na economia moderna, melhorando a

imagem das indústrias. Para isso, é necessário que ao calcular a viabilidade de projetos que se adequam ao sistema de gestão ambiental, sejam considerados os fatores de eficiência econômico-financeira. No entanto, há uma expectativa de que a análise mercadológica apresente uma maior relevância do que as análises de receitas, custos e indicadores econômicos na análise de viabilidade de um projeto.

Em relação aos serviços de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos a **Tabela 47** apresenta o total das metas:

**Tabela 47: Metas para os Objetivos Resíduos Sólidos**

RESÍDUOS SÓLIDOS				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
5	18	6	7	36

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quanto à viabilidade técnica em se trabalhar os cenários do componente de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos no município de Serra da Saudade, o Produto 2 – identificou-se que a mão de obra é suficiente para atender a demanda do município na zona urbana com atendimento de 100% no entanto, é recomendável investimentos para expandir a frequência de coleta e atender as demandas da população rural, além disso é necessário adequar o sistema de coleta que acontece sem roteiro estabelecido.

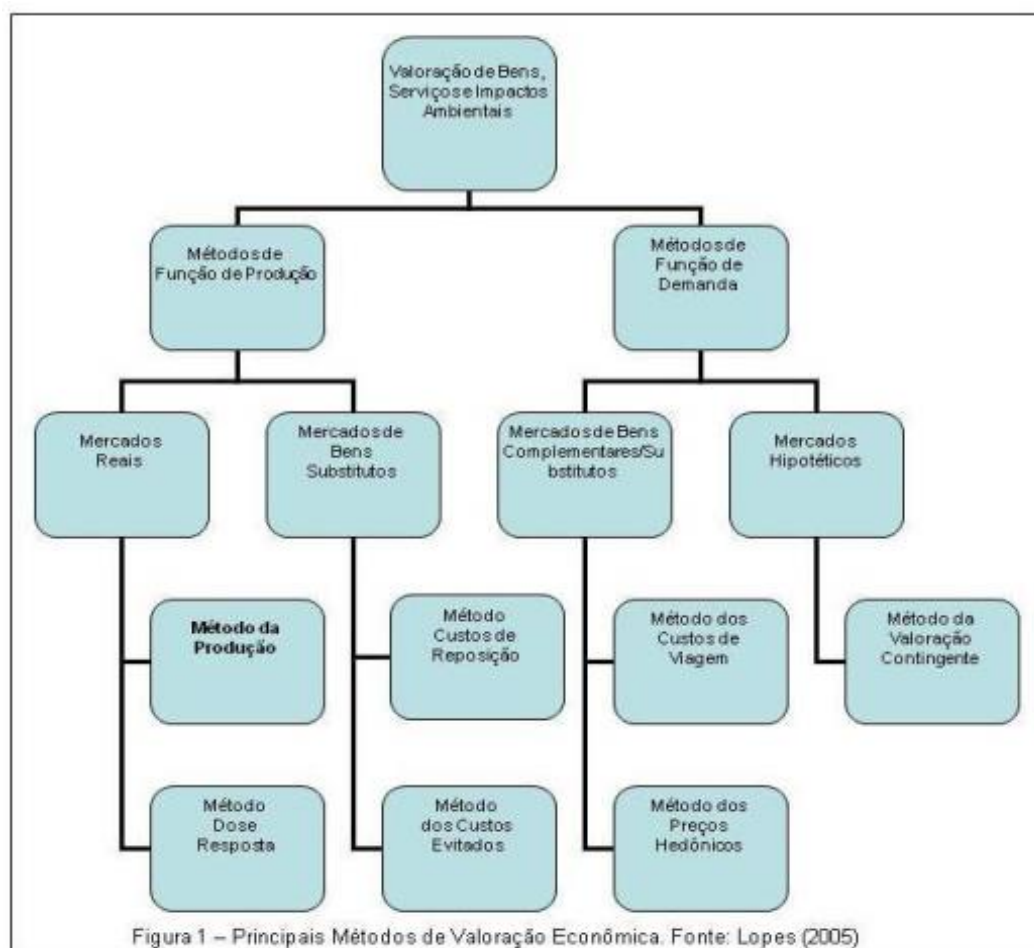
Além de adequar a estrutura, é necessário que sejam realizadas atividades constantes de capacitação dos agentes que atuam nos serviços de limpeza urbana, inclusive com os catadores de materiais recicláveis, valorizando a atividade dos trabalhadores e melhorando a execução dos serviços.

## 22.5. Drenagem

A literatura disponível recomenda que para obras de drenagem urbana devam ser mensurados os benefícios decorrentes da redução dos custos econômicos da situação sem projeto, redução das perdas de vidas humanas em enchentes, redução das doenças decorrentes de vinculação hídrica e valorização imobiliária das áreas diretamente afetadas.

Em face da grande expressividade do benefício da valorização imobiliária e da dificuldade de obtenção dos efeitos monetários dos demais benefícios adotar-se-á, nesta avaliação, apenas os benefícios decorrentes da valorização imobiliária. Devido ao perfil do programa, em avaliação, ser centrado em drenagem urbana, para se estimar os benefícios a serem gerados à sociedade, como decorrência da implantação do programa, selecionou-se dentre os vários métodos de “Valoração de Bens, Serviços e Impactos”, apresentados na **Figura 19**, o “Método da Produção”, traduzido em valorização imobiliária, por se configurar o mais compatível com as características da intervenção.

O benefício decorrente das intervenções é dado pela extensão da área beneficiada vezes o coeficiente de valorização imobiliária estimada. Tal método se baseia na relação física direta entre causa (custo) e efeitos (benefícios).



**Figura 19: Principais Métodos de Valoração Econômica**

Fonte: LÓPEZ, 2005



Depois de implantado o programa, além de trazer melhorias na qualidade de vida da população do município, trará benefícios à Prefeitura, uma vez que a mesma incrementará sua arrecadação de impostos (IPTU e ITBI) devido à valorização das áreas recuperadas.

A **Tabela 48** mostra o número de metas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

**Tabela 48: Metas para os Objetivos de Drenagem**

DRENAGEM				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
1	6	6	6	19

Fonte: GESOIS, adaptado por PRO BRAS, 2018.

O município não possui equipe específica para a realização de atividades oriundas da demanda de drenagem, como limpeza e manutenção do sistema de micro e macrodrenagem e nem o conhecimento preciso do sistema de drenagem existente.

Os serviços executados são feitos por demanda, não havendo programação e sistematização de rotinas para as atividades relacionadas à limpeza, manutenção, reparos e intervenções no sistema de drenagem do município.

Dessa forma, não existe atualmente viabilidade técnica com mão de obra própria da Administração Pública para a execução de serviços demandados pelo componente Drenagem, necessitando de replanejamento, remanejamento, contratações ou terceirização dos serviços.

A Administração deverá definir qual a política e o novo modelo de gestão a serem implantados, visando sempre à eficiência e qualidade na prestação dos serviços públicos.

Com relação à cobrança pelos serviços de drenagem pluvial, a mesma é pouco utilizada no Brasil, porém deverá ser analisada essa possibilidade. As obras e despesas relacionadas aos serviços de drenagem pluvial são executadas com verbas advindas de convênios e contratos do município com órgãos do Governo Federal e com recursos próprios dos impostos municipais.



## 23. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta uma série de princípios básicos, que orientam as proposições acerca do saneamento, sendo que um desses princípios é a integração com a gestão eficiente de recursos hídricos.

Recomenda-se que essa integração ocorra com outros setores da administração pública, nos níveis municipal, estadual e federal. Para que as medidas públicas propostas sejam eficientes, é importante que vários setores da administração, como por exemplo, a área da saúde, educação, meio ambiente, planejamento urbano, recursos hídricos, administração, entre outros, trabalhem conjuntamente. Segundo o Ministério das Cidades (2011), esses setores tem uma ligação direta com a melhoria das condições de vida da população, portanto sua ação conjunta fortalece o enfrentamento dos problemas sociais.

Diversas leis federais apoiam e incentivam a intersetorialidade no serviço público. A Lei Federal nº 11.445/2007 é um bom exemplo desse esforço, porém ela não é a única. A Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos é um dos exemplos de legislações que primam pela intersetorialização. Visto isso, será aprofundada a seguir, a compatibilização dos planos de saneamento Básico com as políticas e os planos de recursos hídricos.

A relação entre os planos de recursos hídricos e de saneamento básico mostra-se extremamente importante e necessária. A bacia hidrográfica é um território considerado unidade de planejamento, uma vez que o seu uso e ocupação determinam as condições de disponibilidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. É importante avaliar as condições presentes e futuras dos mananciais fornecerem água para o suprimento humano e ainda, sua capacidade de receber cargas poluidoras. Isso afeta a seleção das possibilidades consideradas no PMSB com vistas à universalização dos serviços.

Além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, a lei de recursos hídricos prevê a articulação do “planejamento de recursos hídricos” com os setores usuários, como os prestadores de serviço e com os planejamentos regional, estadual e nacional.

O município de Serra da Saudade, objeto deste PMSB, pertence à Bacia Hidrográfica do Alto Rio São Francisco (UPGRH-SF1) e à Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (UPGRH-SF4), que por meio dos seus comitês, busca envolver a sociedade e representantes locais nas questões relacionadas aos recursos hídricos da região.

Alguns trechos importantes e representativos da Lei de Recursos Hídricos, que fazem relação com o saneamento básico, são citados a seguir:

- “Água como um bem de domínio público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cuja disponibilidade e qualidade devem ser asseguradas para a atual e as futuras gerações”.
- “Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez”.
- “Gestão dos recursos hídricos voltada a garantir o uso múltiplo das águas”.
- “Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país”.
- “Garantia da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional”.

Os recursos hídricos são afetados diretamente pela falta dos serviços de saneamento básico, comprometendo a qualidade da água e os ecossistemas naturais. Diversas são as situações em que esses setores se relacionam: despejo direto de esgoto em locais impróprios; a utilização dos recursos hídricos para o atendimento das demandas presentes e futuras para prestação dos serviços públicos de saneamento básico; a previsão do aumento da demanda por esses recursos; e as questões relacionadas ao manejo de águas pluviais, que devem estar de acordo com as características das áreas de drenagem das bacias.



## 24. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Para exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social é necessário que sejam identificadas as melhores alternativas de gestão conforme previsto na Lei nº 11.445/2007, que podem ser realizadas pelo próprio órgão municipal ou por cooperação regional.

O titular dos serviços de saneamento possui a responsabilidade pela definição de estrutura interna para gerir os serviços. Conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei nº 11.107/2005 (Lei do Consórcio Público), é facultativa a concessão dos serviços a outro ente jurídico, que pode ser público ou privado. A decisão de como será a prestação dos serviços é do município.

Conforme a legislação atual, existem três alternativas de prestação dos serviços de saneamento básico:

- Prestação direta.
- Prestação indireta mediante concessão ou permissão.
- Gestão associada.

### 26.2. Administração direta

Na administração direta a prestação de serviços é realizada por um órgão da Prefeitura Municipal, não havendo necessidade de qualquer tipo de contrato de ordem jurídica. O art. 10 da Lei nº 11.445/2007, dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular.

A administração municipal atua nas diversas áreas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e a remuneração é feita a partir da cobrança de taxa ou tarifa. Normalmente os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial é realizado sem a cobrança individualizada pelos serviços. No entanto, para garantir a sustentabilidade do sistema, o ideal é que sejam criados mecanismos de cobrança para esses serviços também.

Esse modelo de administração, na maioria dos municípios, apresenta carência técnica e administrativa, comprometendo a qualidade dos serviços prestados, bem como sua regularidade. Além disso, há uma dificuldade de se instituir a cobrança, uma vez que os serviços são realizados por secretarias da administração municipal.

Diante dos motivos expostos, o modelo de prestação direta, é um serviço cada vez menos adotado pelos municípios, uma vez que a necessidade de atender às demandas e investir em melhorias tem aumentado constantemente. A exemplo, destaca-se a necessidade de atender os padrões de potabilidade da água exigidos pela Portaria de Consolidação no 5, do Ministério da Saúde (MS), em seu Anexo XX, que requer investimentos em tecnologia de tratamento da água para abastecimento.

### **26.3. Administração indireta**

A administração indireta é o conjunto das entidades que, vinculadas a um ministério, prestam serviços públicos ou de interesse público. Sua existência se baseia no princípio de descentralização ou distribuição de competências e atividades.

Compõem a administração indireta, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas e sociedades de economia mista. As primeiras são entidades administrativas autônomas, criadas por lei específica, com patrimônio próprio e atribuições estatais específicas.

As empresas públicas ou sociedades de economia mista, são criadas por lei municipal ou estadual. A empresa pública é composta por entidade de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, capital majoritário do poder público da União, Estado ou Município que responde, portanto, por sua administração. A exemplo, têm-se as companhias estaduais de saneamento que normalmente assumem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a partir de um contrato firmado com o município.

As autarquias atualmente têm sido transformadas em companhias municipais, onde o capital se torna majoritariamente do poder público. Alternativa que possibilita as Parcerias Público Privadas (PPPs) e facilita os processos de licitação.

É comum as receitas serem obtidas por meio da cobrança de uma tarifa definida em várias faixas e estabelecida a partir do consumo do usuário, no intuito de garantir a

obtenção de recursos suficientes para prestação de serviços de operação, monitoramento, manutenção de equipamentos e demais investimentos.

#### **26.4. Consórcios municipais**

A Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação de serviços públicos de saneamento básico por meio de consórcios públicos. Essa Lei considera o consórcio uma forma de gestão associada de serviços de saneamento básico e ainda está entre as formas de organização da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico. A lei estabelece, que sejam utilizados fundos para universalização de serviços públicos de saneamento básico, por entes da federação isolados ou reunidos em consórcios públicos.

A Lei nº 11.107/2005 regulamenta as normas gerais para a formação de consórcios, que podem envolver um grupo de municípios ou municípios e estado. A criação do consórcio inicia-se com a geração de um protocolo de intenções com determinadas cláusulas, como por exemplo a finalidade do consórcio, município sede, entes participantes, funcionamento da assembleia geral e convocação de membros, dentre outros procedimentos. O protocolo de intenções deve ser assinado por cada prefeito, que em seguida torna-se um contrato de consórcio público, com estatuto aprovado em assembleia geral.

Dentre as responsabilidades dos entes consorciados, destaca-se o atendimento aos objetivos do consórcio prestando os serviços estabelecidos, por meio de contratos de programa, licitações, concessões, atividades de regulação, fiscalização e demais atividades e serviços relacionados aos objetivos de sua formação.

É comum no Brasil que os consórcios intermunicipais sejam adotados em outros setores, principalmente no setor da saúde. No saneamento, o consórcio pode abranger diversos serviços, ou compor apenas uma parte ou etapa, por exemplo, a construção e operação de um aterro sanitário, ou uma estação de tratamento de esgoto, atendendo a um grupo de municípios vizinhos. Pode-se formalizar uma prestação regionalizada de serviços entre o Estado e um grupo de municípios, no intuito de administrar por exemplo, os serviços de água e esgoto por meio de empresa estadual de saneamento.



Os consórcios podem além da prestação dos serviços, criar agências reguladoras e fiscalizadoras servindo a diversos municípios ou estado. Esse modelo de consórcio pode abranger todas as etapas dos serviços ou atender apenas uma parte.

Em Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), juntamente com a Secretaria de Cidades e Integração Regional (SECIR), apoia os municípios na formalização dos consórcios intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Em 2014, foi realizado pela FEAM um diagnóstico para identificação de consórcios existentes em Minas Gerais sendo constatados, naquela época, 22 consórcios compostos por 239 municípios. Como resultado da pesquisa, identificou-se que os consórcios existentes ainda enfrentam dificuldades de gestão, mas que os recursos externos e apoios financeiros obtidos a partir dele, facilitam a execução e implantação dos projetos de sistemas de destinação e/ou disposição final adequada, bem como a compra de maquinários e oportunidades de investimentos.

## **26.5. Participação privada**

Devido às carências e dificuldades financeiras dos municípios na gestão do saneamento, uma alternativa que vem crescendo no Brasil é a participação privada, que apresenta maior agilidade nos investimentos e normalmente apresenta resultados melhores. Como respaldo legal para essa modalidade de gestão, tem-se a Lei Federal nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995, também conhecida como a "Lei dos Serviços Públicos", que dispõe sobre concessão e permissão da prestação de serviços públicos.

As modalidades de arranjos contratuais para esse modelo são tratadas a seguir.

### **26.5.1. Contratos de concessão plena**

Nos contratos de concessão plena, o contratado se torna responsável por todo sistema, inclusive da realização de investimentos e melhorias, atendendo às regras estabelecidas pelo poder público. A remuneração ocorre por meio da cobrança de tarifa aos usuários. Essa concessão, normalmente ocorre em um sistema existente, ficando a cargo da contratada adequá-lo ou expandi-lo, caso seja necessário.

A licitação para a gestão integrada dos sistemas de saneamento básico, tem sido outorgada pelo critério de menor tarifa ou maior valor de outorga paga pelo licitante.

Essas concessões em geral, apresentam duração de 15 a 30 anos, e muitas vezes são empregadas em carácter emergencial e não previsível, o que resulta em desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, com conseqüente impacto no nível tarifário para suprir os serviços demandados.

As companhias estaduais de saneamento não necessitam de licitação para exercer a concessão dos serviços. É necessário apenas um contrato-programa que estabeleça metas para prestação dos serviços. Normalmente, o pagamento pelos serviços realizados pela concessionária é realizado pela cobrança de tarifas aos usuários. Os reajustes nas tarifas devem ser feitos mediante análise da agência reguladora, que no caso de Minas Gerais é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE), agência independente, sob a forma de autarquia especial com autonomia administrativa, orçamentária e decisória.

#### **26.5.2. Contratos de participação público-privada - PPP**

A Parceria Público-Privada (PPP) é um contrato de prestação de obras ou serviços não inferior a R\$ 20 milhões, com duração mínima de 5 e no máximo 35 anos, firmado entre empresa privada e o governo federal, estadual ou municipal (BRASIL, 2018).

De acordo com a Lei nº 11.079/2004, as parcerias podem ser de dois tipos:

- ✓ Concessão Patrocinada: As tarifas cobradas dos usuários da concessão não são suficientes para pagar os investimentos feitos pelo parceiro privado. Assim, o poder público complementa a remuneração da empresa por meio de contribuições regulares, isto é, o pagamento do valor mais imposto e encargos.
- ✓ Concessão Administrativa: remuneração feita integralmente pelo poder público, não havendo possibilidade de cobrança do usuário pelo serviço prestado por parceiro privado.

O pagamento ao sócio privado só é feito quando as obras e serviços firmados pelo contrato estiverem prontos. À medida que o serviço é prestado, é feita uma avaliação periódica, geralmente mensal, do desempenho do prestador de serviço, comparativamente aos padrões de desempenho estabelecidos em contrato.



Se cumpridos os padrões exigidos, o governo paga a contraprestação devida. Caso contrário, será feita dedução no pagamento, nos termos também previstos no contrato. Por exemplo, no caso da construção de uma estrada: se o contrato estabelecer que o desvio admitido no asfalto é de um metro e ao fazer a verificação o agente fiscalizador encontrar algo diferente do padrão definido, o pagamento será reduzido.

Pioneiro, o Estado de Minas Gerais criou a Lei Estadual nº 14.868/2003, antecipando-se um ano da iniciativa da União, essa lei estabelece os requisitos e possíveis objetos dessa modalidade de contratação (PPP, 2017).





## 27. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO

A Lei nº 11.445/2007 preconiza o estabelecimento de alternativas e ações para estruturação dos serviços de saneamento com foco na universalização do atendimento, abrangendo todas as classes sociais e dependências municipais, incluindo a zona rural. Para que essa determinação seja cumprida, é necessário que haja comprometimento por parte do poder público e demais envolvidos.

Diante disso, o poder público deve se atentar para as metas e ações deste Plano com seriedade, uma vez que a partir da aprovação na câmara municipal de vereadores, este documento torna-se lei municipal. O acesso a todos poderá ser alcançado a partir da implementação dessas ações, instituindo a universalização dos serviços como resultado de todo esforço e iniciativas desenvolvidas a partir desse PMSB.

### 28.2. Cobrança pelos serviços

A cobrança pelos serviços de saneamento é necessária para as manutenções do sistema e investimentos futuros na infraestrutura. Neste caso, a população é informada sobre a cobrança, que é diferenciada por tipo de serviço.

Quando se trata de tarifa pelo serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a cobrança é muitas vezes realizada de forma indireta, embutida na taxa de IPTU. No entanto, essa cobrança se torna desproporcional, pois não difere os grandes usuários de pequenos. A Lei nº 18.031/2009, Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais, estabelece que o poder público municipal pode instituir formas de ressarcimento pela prestação efetiva dos serviços públicos de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Determina também, que os geradores são responsáveis por custear o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos gerados. As sugestões de métodos para cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, estão descritas no item 16.5 deste documento.

Se tratando dos serviços de água, a cobrança é feita por meio de hidrometração nas ligações, com faturamento de acordo com o consumo medido. A hidrometração, além de identificar o consumo, permite verificar a demanda de água e buscar alternativas para garantir a regularidade dos serviços e identificar o percentual de perdas, essa modalidade de cobrança permite também a obtenção de subsídios para uma política



de cobrança adequada. Na impossibilidade de implantação de rede de distribuição em determinados locais, deve-se adotar outras alternativas, como por exemplo, o caminhão pipa, neste caso, deve ser criado um mecanismo de controle econômico a fim de evitar desperdícios e custear pelo menos parte dos serviços, considerando a realidade local.

Com o objetivo de facilitar o acesso da população de baixa renda ao saneamento básico e contribuir para a universalização desses serviços, a tarifa social é concedida pela COPASA desde 1994. A partir de 13 de maio de 2012, a Resolução nº 20/2012 da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado (ARSAE/MG) estabeleceu os atuais critérios de enquadramento na tarifa social, que ampliaram o número de famílias beneficiadas. O critério atual para acesso ao benefício é pela renda familiar. O benefício é garantido às famílias registradas no Cadastro Único para Programas Sociais e com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa.

A equidade social da cobrança é um requisito previsto na lei, juntamente com a transparência e a gestão compartilhada entre o poder público e a sociedade civil dos serviços de saneamento (COBRAPE, 2014). Para instituição de tarifas, pode-se adotar coeficientes para cobrança escalonada, com base na categoria de usuários divididos por faixa de acordo com o consumo, se adequando à realidade financeira da população. Essa forma de se estabelecer a tarifa, garante que haja uma discriminação de pagamento, considerando a instituição de tarifa social para a população de baixa renda.

O serviço de esgotamento sanitário também deve ser cobrado, para que sejam realizados investimentos em tratamento de esgoto e manutenções e substituições nas redes.

Segundo a Resolução nº 40/2013 para o faturamento de serviço de esgotamento sanitário, o uso faturado deve corresponder ao uso médio de água, exceto:

- (i) Quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

- (ii) Quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto.
- (iii) Em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo.
- (iv) Estritamente em casos de usuários industriais, em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoada pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Para inserção da cobrança de tarifa social, propõe-se que a Prefeitura de Serra da Saudade crie legislação específica que trate sobre os critérios para enquadramento da população que terá acesso a tarifa social.

No município de Palhoça/SC a tarifa social foi implantada a partir do Projeto de Lei nº 540/2011 que estabeleceu diretrizes para concessão do benefício da tarifa social à população de baixa renda para adesão aos serviços de água e esgotamento sanitário, conforme os critérios abaixo:

- Possuir renda familiar de até um (01) salário mínimo ou renda *per capita* de R\$ 80,00 (oitenta reais).
- Nenhuma residência poderá exceder a mais de cinquenta metros quadrados (50 m²).
- Residir em edificação unifamiliar e com ligação de água devidamente regularizado.
- Residir no município no mínimo a 01 (um) ano.
- Preencher formulário de requerimento e assinar termo de declaração e responsabilidade junto ao setor do serviço social das águas do município.
- Não possuir débitos pendentes com a autarquia dos serviços de água e esgotos, na ocasião da concessão do benefício.
- Não possuir veículo automotor.
- Comprovar que está inscrito no cadastro único para programas sociais do Governo Federal, através de Número de Identificação Social (NIS), que a pessoa recebe ao se cadastrar no Programa Bolsa família do Governo Federal.

É importante que a Prefeitura esclareça à população sobre a importância do pagamento das tarifas, destacando os benefícios relacionados aos serviços de saneamento básico, agindo com transparência e oferecendo serviços com qualidade e regularidade.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 29. PROMOÇÃO DO DIREITO À CIDADE

A ausência de planejamento no crescimento das cidades ocasionou diversos efeitos negativos para a sociedade e o meio ambiente. Para tentar melhorar essa situação, o poder público deve considerar as questões ambientais no ambiente urbano, desenvolvendo práticas na administração pública de gestão com foco no desenvolvimento urbano e ambiental para as cidades.

A chamada Lei do Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, assegurou uma série de direitos aos usuários dos sistemas de saneamento. A previsão da universalização, o estabelecimento de regras básicas para o setor, definindo as competências dos municípios, Estados e União, são exemplos de regulamentação trazida pela Lei que se consolidou como um avanço no direito às cidades.

A garantia de que todo cidadão tem direito de usufruir dos equipamentos públicos e privados destinados a prestação de um serviço público, como o saneamento, bem como dos espaços públicos da cidade se encontra bem definido na Constituição Federal de 1988, em seus artigos 183 e 192 – no que se denomina capítulo de “Política Urbana”. A necessidade de uma complementação a essa definição levou à aprovação da Lei nº 10.257/2001, que apresenta o “Estatuto das Cidades”.

O Estatuto das Cidades trouxe como conceito a busca pelo planejamento participativo e a função social da propriedade. O primeiro conceito está presente ainda em outros normativos que buscam constituir a nova ordem legal da política urbana, como as Leis nº 9.433/1997 (institui o Sistema Nacional de Recursos Hídricos), nº 11.124/2007 (Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social), nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), nº 11.381/2007 (Patrimônio da União que disciplina a regularização fundiária das terras urbanas e rurais da União) e nº 12.587/2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana). O planejamento participativo constitui-se, ainda, como um dos principais avanços em relação ao saneamento e sua concepção é um dos principais pilares do processo de elaboração e execução do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Além do Plano de Saneamento, o Plano Diretor Participativo é um instrumento que pode contribuir com esta questão, por meio da instituição de vários instrumentos que fomentam a inclusão social: Política Municipal de Habitação, consolidação de Zonas



Especiais de Interesse Social, identificação de Zona de Recuperação Urbana e criação do Conselho Municipal de Política Urbana.

No entanto, o município de Serra da Saudade não possui Plano Diretor ou Plano Municipal de Habitação. Apesar disso, vale ressaltar a presença de um instrumento, de âmbito federal, o Plano Nacional de Habitação, que se traduz no Programa Minha Casa Minha Vida, difundido na região. Nesse sentido, esse Programa Federal possui correlação com os objetivos, programas e ações que envolvem a ampliação, reforma e manutenção de todo o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras, tanto na zona urbana quanto na zona rural.

Na leitura do território municipal e das formas como o saneamento impacta as condições de vida da população e também como é impactado por outras políticas públicas, é necessário um olhar sobre a articulação intersetorial abrangendo aspectos como saneamento e meio ambiente, saúde e organização comunitária.

Este Plano Municipal de Saneamento Básico, com sua estrutura de elaboração que levou a uma leitura do território municipal feita de forma detalhada e extremamente participativa, tendo essa garantia de participação popular definida já no TDR, é um forte instrumento para garantir os direitos previstos nos instrumentos normativos citados.

A universalização dos serviços de saneamento é um fato que pode ser verificado nos programas, projetos e ações indicados neste prognóstico e deve ser exaustivamente utilizado pela população para garantir seus direitos ao saneamento universal.



### 30. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO

A elaboração e atualização do PMSB deve atender a Lei nº 11.445/2007, na qual é prevista a sua divulgação em conjunto com os estudos que o fundamenta, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública.

Existem vários meios para que o PMSB seja divulgado de forma efetiva para a população, assegurando o conhecimento de maneira íntegra.

Primeiramente, é indispensável que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso de todos os interessados. Ao mesmo tempo, é recomendada a disponibilização do Plano, preferencialmente, no site da prefeitura, porém, é importante que se observe o tamanho do documento, sendo necessário talvez, a disponibilização do Plano por meio de produtos separados. É interessante que se utilize a internet como um canal de comunicação, permitindo que a população opine acerca das atualizações do Plano, por meio de fóruns, e-mails, consultas públicas, entre outros.

Deve-se utilizar outros meios de comunicação para divulgação do PMSB, tais como jornais, revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites.

Um relatório anual de monitoramento do Plano, também é uma forma de divulgação e demonstração de transparência das ações. Esse relatório deve apresentar, no mínimo, uma síntese dos indicadores e avaliação crítica dos resultados com proposições de melhorias a serem implementadas.

Para a concretização do PMSB no município de Serra da Saudade, por meio de práticas participativas e ações sociais, se faz necessária a adoção de novas medidas, que priorizem o interesse coletivo, assim como a efetivação e desenvolvimento de práticas como as propostas a seguir:

- Realizar um planejamento dos principais objetivos e obtenção de recursos, juntamente com os setores envolvidos.
- Promover ações de sensibilização para os técnicos da prefeitura atuarem na implantação e operação de programas e projetos, bem como na atualização do Plano, abordando, ainda, a importância de sua realização com metodologias participativas.

- Buscar parcerias e patrocínios para a implantação do PMSB e também para a capacitação técnica, com universidades, empresas públicas, ONG.
- Elaborar e disponibilizar documentos e informações sistematizadas, construídas com linguagem acessível e clara para a população.
- Qualificar agentes governamentais e capacitar os setores, contribuindo para o fortalecimento da cultura democrática e a prática da negociação.
- Estimular a participação, por meio de audiências públicas, atividades de consultas populares, como assembleias, fóruns e reuniões comunitárias.
- Fazer uso de materiais didáticos regionalizados ou locais, considerando a identidade do município.
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município.
- Disponibilizar cursos que apresentem diversas tecnologias em saneamento, tais como bio construções, banheiros secos, fossas ecológicas, sistemas de compostagem caseira.
- Utilizar outras linguagens, através da arte, música, resgate de histórias vividas, visitas em campo, entrevistas, dinâmicas lúdicas, entre outros, como elementos de sensibilização e favorecimento da aprendizagem.

É, portanto, indispensável que as pessoas e instituições que atuam em processos de formação na região, possam estar envolvidas nesses processos, manifestando-se a favor do interesse coletivo.

O apoio institucional, financeiro e pedagógico para cada uma das ações mencionadas anteriormente se faz fundamental para o planejamento e para as ações do PMSB. Essas mesmas ações precisam ser acompanhadas para que os resultados sejam examinados e dessa forma, as possíveis modificações sejam efetuadas. As práticas de divulgação, educação ambiental e mobilização social devem ser constantes para que todas as ações possam apresentar evolução ao longo do Plano.





### 31. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, os Planos devem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos após sua aprovação. Neste caso, sugere-se a atualização constante das informações para cálculo dos indicadores relativos aos eixos do saneamento, a fim de obter novos dados para continuidade da gestão adequada.

Nesse caso, é necessário que essa atualização seja realizada simultaneamente à execução das ações determinadas no PMSB, assim como as mudanças ocorridas nos quatro setores de saneamento. Para avaliação do PMSB, serão utilizados os indicadores, que deverão ser analisados e confrontados com os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes e com as metas e ações do Plano.

Se com os resultados encontrados for constatada ineficiência dos indicadores e programas estabelecidos no Plano, é aconselhável que se contrate uma empresa especializada no setor de saneamento para revisão do Plano. Se a prefeitura possuir equipe técnica qualificada, a mesma poderá, além de executar as etapas do Plano, também realizar sua revisão conforme necessidade. É importante destacar que o Ministério Público já vem analisando uma eventual cobrança das metas estabelecidas nos PMSB aprovados. No entanto, os municípios não dispõem de pessoal capacitado para fazer qualquer atualização e revisão dos seus PMSB, legalmente aprovados por lei ou decreto.

A consequência disso, é que as carências do município em relação ao saneamento continuam a existir, pois os programas, ações e metas propostas não são implantados e muito menos acompanhados e monitorados. Por esse motivo, faz-se necessário buscar alternativas que possibilitem uma melhor articulação para que o PMSB seja revisado, levando qualidade de vida para esses municípios.

Dessa forma apresenta-se uma metodologia para revisão dos PMSB dividida em três etapas:

- (i) A primeira é a avaliação do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de Água (SAA), do sistema de esgotamento sanitário (SES), e das estruturas para o manejo dos resíduos sólidos e dos dispositivos para drenagem urbana, sendo assim vislumbradas as seguintes questões:

- Identificar alterações na dinâmica social do município.
  - Fazer possíveis alterações no Plano Diretor Municipal.
  - Checar diagnóstico do PMSB e relatórios de fiscalização dos sistemas elaborados pela Agência Reguladora (identificar alguma alteração nos sistemas descritos).
- (ii) A segunda etapa é o estudo de projeção populacional, onde são abordadas as seguintes questões:
- Analisar possíveis mudanças na dinâmica populacional do município desde a criação do PMSB (% de população urbana e rural).
  - Verificar possível necessidade de revisão das curvas de crescimento populacional (atualização).
- (iii) A terceira etapa trata da revisão e atualização de Metas do PMSB (prognóstico), que tem o foco em:
- Identificar metas já executadas desde a implantação do PMSB.
  - Verificar a existência de projetos já aprovados ou projetos com recursos assegurados.
  - Sincronizar o Plano de Metas (prognóstico) com o Plano Plurianual - PPA do município.

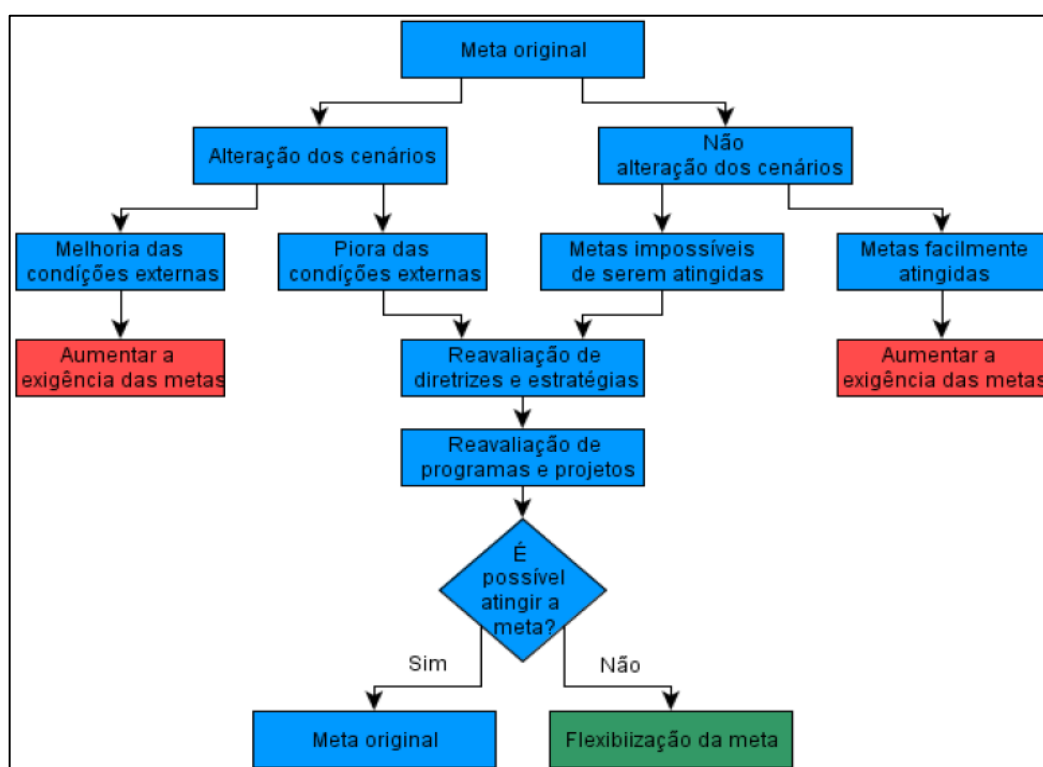
Esse processo só é possível se houver um bom relacionamento entre as estruturas de gestão, tais como secretarias, prefeituras, órgãos municipais, e também conselhos, associações, cooperativas, sindicatos que envolvam a participação da comunidade em geral. Conseqüentemente, por esse motivo recomenda-se, no momento da revisão, seja dada uma importância aos programas propostos no eixo no PMSB, visando um reforço do que foi planejado com o objetivo de obter a implantação e monitoramento das ações estabelecidas. Destaca-se que essa revisão deve ser realizada de forma articulada com outras políticas correlatas, como na área de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural e de habitação, pois a articulação com as diferentes políticas setoriais fortalece o enfrentamento da problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011).

Havendo assim, um acompanhamento das ações propostas, através dos indicadores, o reconhecimento de novos cenários e/ou objetivos alcançados será mais fácil de ser

realizado, possibilitando uma revisão mais completa e fiel da realidade do município de Serra da Saudade.

Considera-se que a referida revisão deve apresentar os resultados das ações do PMSB em relação as melhorias nos serviços de saneamento quanto ao acesso; à qualidade, regularidade e frequência dos serviços; à técnica e operação; à qualidade de vida; ao impacto na saúde e nos recursos naturais.

Durante a revisão, os responsáveis envolvidos de cada setor devem levar em consideração alguns conceitos apresentados anteriormente e trabalhar com fluxogramas, que proporcionem uma melhor visualização das alterações a serem feitas. Considerando isso, a **Figura 20** apresenta um exemplo de fluxograma para facilitar a visualização das alterações necessárias, que depois de realizado o acompanhamento do indicador, percebeu-se que a meta original não estava sendo alcançada.



**Figura 20: Fluxograma para a avaliação de metas.**

Fonte: MCIDADES, 2011.

Observa-se que em alguns casos, a dificuldade do planejamento ocorre devido a problemas nos indicadores adotados, que em longo prazo pode deixar de refletir

satisfatoriamente a realidade do município de Serra da Saudade. Caso isso ocorra, deve-se atuar não apenas a revisão das metas, mas também dos indicadores que foram utilizados.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 32. FONTES DE FINANCIAMENTO

O Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) implantado na década de 1970, foi o primeiro incentivo com resultados significativos para o saneamento no Brasil e, na mesma época, foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), sendo os municípios obrigados a conceder a prestação dos serviços às CESBs para que pudessem ter acesso ao Sistema Financeiro de Saneamento (SFS). Esse sistema definia normas, aprovava financiamentos e fiscalizava os projetos, além de agregar recursos de empréstimos internacionais e do orçamento Federal, Estadual e do FGTS existente no âmbito do Banco Nacional de Habitação (BNH) (SANTONI, 2010).

Desde então, diversas fontes de financiamento para o setor de saneamento básico do Brasil foram criadas. As duas principais formas de disponibilização desses recursos são (SHS, 2016):

**Recursos onerosos:** de natureza extra orçamentária, geridos pelo Governo Federal, como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT/BNDES). Esses recursos vêm sendo alocados para os prestadores de serviços que demonstram capacidade técnica, operacional e, principalmente, financeira para contrair empréstimos.

**Recursos não onerosos:** são derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como Orçamento Geral da União (OGU) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais. Na aplicação de recursos não onerosos da União, é dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a autossustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

O **Quadro 104** apresenta as principais fontes de financiamento disponíveis:

### Quadro 104: Fontes para obtenção de recursos

Fonte	RECURSOS
Recursos provenientes de empréstimos internacionais	<b>Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)</b>
	Instituição financeira internacional que apoia iniciativas em países latino-americanos para reduzir a pobreza e promover a equidade de modo a fomentar a integração regional e o desenvolvimento sustentável.
Recursos próprios dos prestadores de serviços	<b>Banco Mundial (BIRD)</b>
	Agência especializada independente do Sistema das Nações Unidas, é a maior fonte global de assistência para o desenvolvimento. O BIRD atua como cooperativa de países, disponibilizando seus recursos financeiros, recurso pessoal capacitado e base de conhecimentos, apoiando as nações em desenvolvimento para atingir um crescimento duradouro, sustentável e equitativo, com o objetivo de reduzir a pobreza e desigualdade
Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos	São os recursos provenientes de superávits de arrecadação.
	São obtidos por meio dos Fundos Estaduais de Recursos Hídricos.

Fonte: SHS, 2016.

As instituições financiadoras de ações em saneamento básico nos âmbitos federal, estadual e municipal são as seguintes:

#### Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, entre outros.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.
- Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades) – Saneamento para Todos.
- Ministério da Saúde - FUNASA.
- FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- Ministério do Meio Ambiente.

#### Estadual:

- FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.

#### Municipal:

- Prefeitura Municipal - Recursos próprios do município.

Deve-se ainda considerar os Planos Plurianuais do Governo do Estado de Minas Gerais, que destina verbas a diversos programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado.

### **36.2. Principais fontes de financiamento para o saneamento**

#### ✓ **Financiamento às Companhias Estaduais**

As companhias estaduais estão impedidas de assinar contratos de financiamento sem prévia autorização, de acordo com a Lei Complementar nº 101/2000. Para essas companhias existem as seguintes formas de financiamento: seleções no Ministério do das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com rodadas de descontingenciamento de crédito nos termos anteriormente descritos; mediante emissão de valores mobiliários; e por intermédio de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros, desde que aprovadas pela Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento (ALBUQUERQUE, 2011).

#### ✓ **Financiamento aos municípios**

Segundo Albuquerque (2011), os investimentos no setor de saneamento por meio de financiamento para autarquia ou empresa pública municipal estão sujeitos às normas de limitação e controle de endividamento. Muitos municípios não apresentam condições financeiras para arcar com as garantias desses financiamentos, muitos não dispõem sequer de capacitação para contratar boas peças de planejamento urbano, projetos de engenharia, ou até instruir seus pleitos de financiamento nas instituições financeiras.

Os municípios com população inferior a 50 mil habitantes dependem de recursos da FUNASA para implantar os projetos de saneamento.

Os investimentos por bancos de fomento internacional, são aplicados aos municípios de grande porte com população superior a 100 mil habitantes.

✓ **Financiamento ao setor privado**

As formas de financiamento para o setor privado são facilitadas, pois o setor privado não está sujeito às limitações quanto ao endividamento estabelecidas para o setor público. No entanto, devem ser realizadas análises de risco para cada operação, sendo exigidas garantias pelos credores (ALBUQUERQUE, 2011).

Como fontes de financiamento privado, têm-se os bancos nacionais e internacionais, o BNDES e fundos públicos de investimento (FI-FGTS).

✓ **Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades)**

O Ministério do Desenvolvimento Regional por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), atua na área de saneamento básico, promovendo a sua universalização, com ações para melhoria da cobertura dos serviços, ampliação e melhorias estruturais e de gestão, além de ações destinadas à salubridade e habitabilidade da população localizada em áreas urbanas com carência de infraestrutura por intermédio de ações integradas de saneamento e urbanização (CIDADES, 2017).

Atendendo aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins, o Ministério das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional) realiza repasse de recursos para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos. No caso dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes, esse repasse ocorre por recursos não onerosos, pelo Orçamento Geral da União (OGU), realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Para o componente manejo de águas pluviais urbanas, a competência é compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional, incluindo-se também a atuação da Funasa em regiões com incidência de malária (CIDADES, 2017).

Dentre os programas do Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades), mais recentemente foi lançado o Programa “Avançar Cidades – Saneamento”.



Criado no ano de 2017, o Programa Avançar Cidades – Saneamento, financia ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos e Planos de Saneamento.

A implementação do programa ocorre por meio da abertura de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público.

A obtenção do recurso ocorre por contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

O processo seletivo não disponibiliza recursos do OGU. São disponibilizados recursos onerosos, nos quais são incididos encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).

#### ✓ **Secretaria de Cidades e de Integração Regional (SECIR)**

Instituída pela Lei Delegada nº 119, a Secretaria de Cidades e de Integração Regional (SECIR) é resultado da fusão da antiga Secretaria de Estado de Habitação e Desenvolvimento Urbano com a Secretaria de Estado de Assuntos Municipais, unidades administrativas da Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas, Secretaria de Estado do Planejamento, responsáveis respectivamente pela formulação e implementação de políticas públicas nas áreas de saneamento ambiental e de assuntos metropolitanos.

Sua estrutura organizacional comporta duas subsecretarias, a de Desenvolvimento Regional e Urbano e a de Desenvolvimento Metropolitano, às quais compete a execução dos principais projetos e programas da secretaria. Compõe-se ainda, de sete superintendências: Desenvolvimento Regional; Habitação de Interesse Social; Saneamento Ambiental; Associativismo Municipal; Intermediação para Assuntos Metropolitanos; Apoio à Gestão do Solo Metropolitano; e Planejamento, Gestão e Finanças.

Integram-se também à estrutura da SECIR duas empresas de grande porte e de importância estratégica para o Estado, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e a Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (COHAB). Compõem a essas empresas as agências: Agência Reguladora de Serviços de



Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (ARSAE), que regula os serviços de saneamento no Estado; Agência de Desenvolvimento das Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte (ARMBH); e Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço (ARMVA).

A SECIR firma convênios com os municípios para realização de obras de:

- Sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário.
- Disposição final de resíduos sólidos.

#### ✓ **Programa Saneamento Para Todos**

O Programa Saneamento para Todos – Setor Público e Privado tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público ou privado, com recursos do FGTS e da contrapartida do solicitante, por meio da Caixa Econômica Federal.

As modalidades do programa envolvem ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado em áreas ocupadas por população de baixa renda e com precariedade ou inexistência de condições sanitárias e ambientais. Destina-se ainda, à promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social voltado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos. Promove também o desenvolvimento institucional por meio de ações articuladas que aumentam a eficiência dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O processo de seleção pública é aberto pelo Ministério das Cidades e o solicitante deve seguir os procedimentos de preenchimento da carta-consulta, além de providenciar a documentação necessária.

#### ✓ **Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES**

O Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) foi criado pela Agência Nacional das Águas (ANA) em 2001 e ficou conhecido também como “programa de

compra de esgoto tratado”. Essa iniciativa não financia obras ou equipamentos, mas paga pelos resultados alcançados onde o esgoto estiver efetivamente tratado.

O programa realiza a concessão de recursos da União, na forma de pagamento aos prestadores de serviços de saneamento, que realizarem investimentos na implantação e operação de estações de tratamento de esgoto, desde que cumpridas as condições previstas em contrato. A última seleção do PRODES ocorreu no ano de 2015.

#### ✓ **Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)**

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde, que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento do País, atuando a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde (FUNASA, 2018).

Responsável por alocar recursos não onerosos para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e melhorias sanitárias domiciliares, a FUNASA direciona as ações de financiamento para atendimento, prioritariamente, a municípios com população inferior a 50.000 habitantes, além de comunidades quilombolas e de assentamentos (FUNASA, 2018).

A FUNASA, por intermédio do Departamento de Engenharia e Saúde Pública (DENSP), está inserida no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), do Ministério das Cidades, assumindo a responsabilidade de elaborar e implementar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

#### ✓ **Ações de saneamento Rural – Funasa**

A FUNASA, no âmbito do Governo Federal, é responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas (FUNASA, 2018).

As ações de saneamento rural são custeadas pela FUNASA com recursos não onerosos da OGU, executadas por meio de convênios celebrados diretamente com os municípios e/ou estados. Em alguns casos a FUNASA executa as ações de forma direta ou indireta (FUNASA, 2018).

São ações de saneamento rural desenvolvidas pela FUNASA:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
- Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
- Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

O Programa de Saneamento Rural baseia-se em processos seletivos instituídos por meio de editais e ou portarias de seleção, apresentando critérios, procedimentos básicos e prazos para aplicação dos recursos financeiros, bem como as ações a serem contempladas (FUNASA, 2018).

Os processos seletivos em andamento são divulgados oficialmente por meio do Diário Oficial da União e do sítio eletrônico da Funasa.

Salienta-se que é vedada a celebração de convênios (Art. 10 da Portaria Interministerial nº 507/2011) com órgãos e entidades da administração pública direta e indireta de municípios, estados e Distrito Federal, cujo valor seja inferior a R\$100.000,00 (cem mil reais) ou no caso de execução de obras e serviços de engenharia, nos quais o valor da transferência da União seja inferior a R\$250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais) (FUNASA, 2018).

✓ **Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO**

O FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais nº 6.938/1981 e nº 9.433/1997, e com a Lei Estadual nº 13.199/1999 (FHIDRO, 2018).

Podem ser beneficiados pelo FHIDRO:

- I. Pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais.
- II. Pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável.

- III. Concessionárias de serviços públicos municipais que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente.
- IV. Consórcios intermunicipais regularmente constituídos que tenham por objetivo atuar nas de saneamento e meio ambiente.
- V. Agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas.
- VI. Entidades privadas sem finalidades lucrativas dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente.
- VII. As seguintes entidades civis previstas nos arts 46 a 49 da Lei nº 13.199 de 20 de janeiro de 1999:
  - A) Consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas.
  - B) Associações de usuários de recursos hídricos.
  - C) Organizações técnicas de ensino e pesquisa.
  - D) Organizações não-governamentais

O último edital lançado pelo fundo foi no ano de 2014.

✓ **Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES**

O Banco Nacional do Desenvolvimento financia recursos para projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas degradadas (BNDES, 2018).

Os recursos podem ser utilizados para os seguimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem. São financiáveis itens como:

- Estudos e projetos, obras civis.
- Montagens e instalações.
- Móveis e utensílios.
- Treinamento.
- Despesas pré-operacionais.
- Máquinas e equipamentos nacionais novos credenciados no BNDES.
- Máquinas e equipamentos importados sem similar nacional.

A solicitação de financiamento diretamente ao BNDES deve ser realizada através do sistema de Consulta Prévia Eletrônica.

✓ **Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG**

O BDMG possui um atendimento personalizado para o gestor público. São três formas de atuação do BDMG junto ao setor público:

- Assessoria técnica ao Estado e aos municípios na estruturação de concessões e Parcerias Público-Privadas – PPPs.
- Financiamento a concessionárias de serviços públicos municipais.
- Financiamento direto a municípios, viabilizando grandes projetos de investimentos em infraestrutura econômica e social.

✓ **Financiamentos externos e pelo COFIEX**

Compete ao Ministro de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com apoio de natureza financeira de fontes externas, mediante prévia manifestação da Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX), órgão colegiado integrante da estrutura do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, instituída pelo Governo Federal em 1990, e reorganizada pelo Decreto nº 3.502, de 12 de junho de 2000.

As informações referentes a documentação necessárias para pleito de recursos pelo COFIEX e demais fontes externas encontram-se disponíveis no manual de financiamentos externos que pode ser baixado no endereço eletrônico: [http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/dados-e-estatisticas/manual\\_financiamento\\_externo.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seain/dados-e-estatisticas/manual_financiamento_externo.pdf).



### **37. PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO DO PMSB**

Para implantação do PMSB, as ações de Mobilização e Comunicação Social são de suma importância para sensibilizar, informar e envolver a população junto aos problemas relacionados com os serviços que a Prefeitura presta ao município.

A Lei nº 11.445/2007 atende a uma demanda da população de mais de vinte anos, em prol da universalização dos serviços de saneamento básico no país, que tem seus fundamentos na participação social.

Para atender as demandas da comunidade em relação aos eixos do saneamento básico - Resíduos Sólidos, Tratamento de Água, Tratamento de Esgoto e Manejo de Águas Pluviais é primordial que seja feita a difusão das informações para a população em todas as etapas do Plano. Um mecanismo para a atuação popular ser efetiva, é a participação dos cidadãos em eventos como oficinas, audiências públicas, seminários, reuniões e etc., garantindo que as informações sejam disseminadas, as dúvidas esclarecidas e as críticas e sugestões sejam ouvidas.

Desta forma, com o objetivo de disseminar as informações para a comunidade e confirmar os dados coletados, no dia 23 de janeiro de 2018, ocorreu, no Centro Cultural do município de Serra da Saudade, a reunião para apresentação preliminar do diagnóstico do PMSB.

No local, foi apresentado “O diagnóstico da situação do saneamento, as características socioeconômicas do município e a situação institucional”, a fim de que a população pudesse participar e contribuir com as propostas do Plano para o seu município, sendo solicitada, por exemplo, a verificação do nome do córrego definido pela comunidade.

No dia 21 de fevereiro de 2018, na Câmara Municipal do município de Serra da Saudade, foi realizada nova audiência pública para aprovação do diagnóstico da situação do saneamento, Produto 2 do PMSB. Foi realizada divulgação por meio de rádio, cartazes, folders, e-mail para representantes do CBH e entidades envolvidas com o tema, objetivando maior número de pessoas. Após a realização da audiência, considerou-se aprovado o documento elaborado, denominado Produto 2.



### **38. EVENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO**

Conforme definido no TDR e no Plano de Trabalho, o Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações deve ser apresentado para o Grupo de Trabalho do PMSB para aprovação, alteração e inclusão de informações pertinentes ao tema, para posterior apresentação para a população local, por meio de uma audiência pública, com intuito de aprovar e dar continuidade aos demais documentos para a finalização do PMSB.

#### **40.2. Reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico – P3**

A reunião para apresentação preliminar do prognóstico do PMSB ocorreu no dia 29 de agosto de 2018, no Centro Cultural do município de Serra da Saudade, conforme lista de presença e ata de reunião constantes nos Anexos A e B deste Produto 3.

A convocação do Grupo de Trabalho – GT para a reunião foi realizada pela empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis por contato telefônico e por mensagem eletrônica, solicitando a confirmação da presença na reunião.

Esse evento contou com a participação dos membros do GT – PMSB, da equipe PRO BRAS e de um representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, quando foi explanado sobre os cálculos de projeção populacional, além do conteúdo do prognóstico, ou seja, os Programas, Projetos e Ações previstos para o período de planejamento do PMSB de Serra da Saudade.

Durante a reunião foram comentados alguns tópicos pelos participantes que foram anotados pelo representante da Myr Projetos, mencionados a seguir:

- A ETE de Serra da Saudade já está em fase de construção. Deve-se atualizar as afirmações do prognóstico com base nesta informação.
- A implantação da rede de esgoto da COPASA já está sendo finalizada. Deve-se atualizar as informações do prognóstico e encurtar o prazo da ação relacionada.
- O esgoto proveniente da nova rede implantada ainda não foi direcionado para a ETE e está sendo despejado diretamente no manancial. Deve-se propor ações no sentido de resolver este problema.



Na reunião não houve mais questionamentos por parte do GT. Dessa forma, foi solicitado pela PRO BRAS que os presentes verificassem mais uma vez a versão preliminar do Produto 3 e, caso julgassem necessário, encaminhassem os questionamentos e/ou demandas por mensagem eletrônica para as necessárias alterações.

As imagens da reunião se encontram nas **Figura 21** e **Figura 22**.



**Figura 21: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3**

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Figura 22: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### **40.3. Manifestações do Grupo de Trabalho**

Após a reunião, no dia 6 de setembro de 2018, a PRO BRAS enviou mensagem eletrônica para os membros do GT solicitando um retorno sobre a análise e considerações sobre o Produto 3, mas não foram recebidas outras manifestações.

Ressalta-se que todas as solicitações foram atendidas na revisão deste Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações.

### **40.4. Audiência Pública para aprovação do Prognóstico**

A audiência pública para aprovação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, Produto 3 do PMSB, ocorreu no dia 23 de janeiro de 2019, na Câmara Municipal de Serra da Saudade, (ata de reunião e lista de presença encontram-se nos ANEXO C e D).

Para o evento, foi realizada divulgação via rádio, cartazes, *folders*, e-mail para representantes do CBH e entidades envolvidas com o tema, objetivando maior número de munícipes.

Na rádio e no carro de som, foi transmitido aos ouvidos o spot, descrito abaixo, com frequência definida de três vezes ao dia por 3 dias antes do evento.

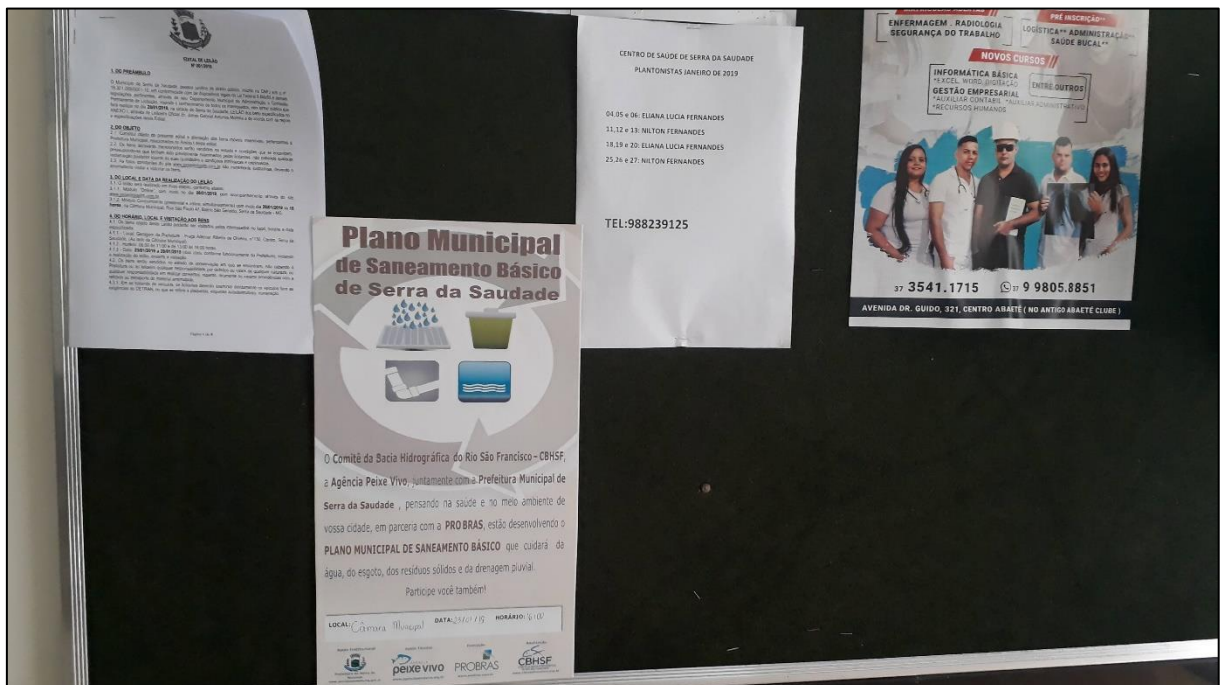
A Prefeitura Municipal de Serra da Saudade em parceria com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis, está elaborando o Plano Municipal de Saneamento Básico e convidam toda a população para participar da reunião que será realizada para a continuidade do trabalho.

O Plano Municipal de Saneamento Básico vem para servir como ferramenta para o município de Serra da Saudade de maneira a proporcionar melhorias no desenvolvimento social da população, visando principalmente melhorias nas condições sanitárias e na preservação para o meio ambiente.

Esta solenidade acontecerá no dia 23 de janeiro de 2019 às 16 horas na Câmara Municipal.

A sua participação é de suma importância para o crescimento da nossa cidade. Venha participar!

As **Figura 23** e **Figura 24** apresentam o cartaz afixado na Prefeitura Municipal e na Câmara Municipal, locais de grande circulação, tais como: Prefeitura Municipal, centro de saúde, câmara de vereadores, escolas, supermercados e casa lotérica.



**Figura 23: Cartaz de divulgação da audiência**

Fonte: PRO BRAS, 2019

Apoio Institucional



Apoio Técnico



AGÊNCIA  
**peixe vivo**

Execução



Realização





**Figura 24: Cartaz fixado na Câmara**

**Fonte: PRO BRAS, 2019**

A **Figura 25** apresenta o convite distribuído, via e-mail pela PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis, às autoridades e entidades envolvidas com o setor de saneamento.



**Figura 25: Convite de divulgação da Audiência**

**Fonte: PRO BRAS, 2019**

Esse evento contou a com a participação dos representantes da Prefeitura Municipal, membros do GT – PMSB, a equipe PRO BRAS, representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, vereadores, e a comunidade civil, quando foi explanado sobre “O Prognóstico, com os Programas a serem desenvolvidos no município, os Projetos a serem elaborados e as Ações a serem executadas, com a estimativa do crescimento populacional visando a universalização do atendimento aos quatro eixos de saneamento”. Após a apresentação, foi dada a oportunidade para os presentes questionarem:

- sobre a finalização das obras da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE para a zona urbana;
- alteração na coleta de resíduos, sendo realizada três vezes por semana na zona urbana e duas vezes na zona rural;
- necessidade de adequação do sistema de disposição final de resíduos;



- o local de disposição final utilizado que encontra-se desativado há anos, não havendo exposição de resíduos.

Encerrada a apresentação, considera-se aprovado o documento elaborado pela PRO BRAS, denominado Produto 3.

As imagens da audiência pública para aprovação do Prognóstico se encontram apresentadas nas **Figura 26** a **Figura 28**.



**Figura 26: Explicação sobre a importância do Plano**

Fonte: PRO BRAS, 2019



**Figura 27: Apresentação do Produto 3**

Fonte: PRO BRAS, 2019



**Figura 28: Audiência do Produto 3**

Fonte: PRO BRAS, 2019

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEROTEX EXTINTORES. **Orçamento de extintores de incêndio**. Disponível em <<http://www.aerotextintores.com.br/>>. Acesso em: maio de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Cadernos de Capacitação de Recursos Hídricos. Volume 6. Brasília – DF. 2011.

\_\_\_\_\_. **Portal da Qualidade das Águas. Informações sobre classificação e enquadramento de corpos d'água**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>>. Acesso em abril de 2018.

\_\_\_\_\_. Atlas de Esgoto. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>>. Acesso em janeiro de 2017.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE). **Resolução nº 40, de 3 de outubro de 2013**. Estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

ALBUQUERQUE, G. D. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2014**. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10004**. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 13896**. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 15112**. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.



\_\_\_\_\_. **NBR 15114.** Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15115.** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15116.** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 8419.** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 15849.** Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (ABRECON). **Relatório Setorial 2014 – 2015.** São Paulo/SP, 2015.

ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO (AGÊNCIA PEIXE VIVO). **Bacia do Rio São Francisco. Definição da agência e sua composição.** Disponível em: <<http://agenciapeixevivo.org.br/>>. Acesso em: agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Termo de Referência do Ato Convocatório 23/2016.** Belo Horizonte. 2016.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em drenagem urbana.** Porto Alegre: ABRH, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

\_\_\_\_\_. **Resolução RDC nº 307 de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). **Resolução nº 141 de 10 de julho de 2012.** Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências.

CRBIO – 04 (CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA – 4ª Região). Honorários. Disponível em: <[http://www.crbio04.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=154](http://www.crbio04.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=154)>. Acesso em maio de 2018.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 7.405 de 23 de dezembro de 2010.** Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999,** que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 – DOU Nº 190, DE 03/10/2017.** Trata da “Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde”. Brasília (DF), 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015.** – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017.



\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Guia de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico** – Brasília/DF – ano 2007. Disponível em: [www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Guia.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Guia.pdf). Acessado em agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, 2005. **Manual de Elaboração. O passo a passo da Elaboração do PPA para os municípios**. 2ª Edição. Disponível em <[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/090205\\_manual\\_elaboracao\\_PPA\\_municipios.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/090205_manual_elaboracao_PPA_municipios.pdf)> Acesso em Julho de 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Painel de preços**. Disponível em <<http://paineldeprecos.planejamento.gov.br/>>. Acesso em maio de 2018.

BRUTSAERT, W. **Hidrology – An Introduction**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2005.

BUARQUE, S. C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais**. Texto para discussão nº 939. Brasília, IPEA. Fevereiro de 2003.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo Hidrologia**. Instituto de Pesquisas Hidrológicas (IPH). Rio Grande do Sul, 2015.

COMERCIAL M9. **Orçamento de contêineres, lixeiras e kits coletores**. Disponível em <<https://www.comercialm9.com.br/>>. Acesso em 28 de maio de 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco**, Vol. 1 – Caracterização da Bacia Hidrográfica, 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco**, Vol. 1 – Caracterização da Bacia Hidrográfica, 2015.

\_\_\_\_\_. **O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em <<http://cbhsaofrancisco.org.br/o-cbhsf/>>. Acessado em: agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Características da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/>>. Acessado em: agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Deliberação nº 88, de 10 de dezembro de 2015**, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual – PAP.

\_\_\_\_\_. **Deliberação nº 47, de 13 de maio de 2010**, aprovou a indicação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

\_\_\_\_\_. **Deliberação nº 49, de 13 de maio de 2010**, aprovou a minuta do Contato de Gestão entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo, indicada para Entidade Delegatária de funções de Agência de Água na Bacia do Rio São Francisco.



\_\_\_\_\_. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**. Ano 2006.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS (COBRAPE). **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Taquaraçu/MG**. 2014.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **O mercado para reciclagem**. Disponível em < <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/5/latas-de-aluminio>> Acesso em 14 de junho de 2018.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS (DAAE). **Plano municipal de saneamento básico Araraquara**. SP: Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013.

DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Campo Largo**. Londrina, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manejo da fertirrigação**. Disponível em <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01\\_53\\_24112005115222.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_53_24112005115222.html)>. Acesso em maio de 2018.

EPI BRASIL. **Orçamento de equipamentos de proteção individual**. Disponível em: <https://www.epibrasil.com.br/>. Acesso em 29 de maio de 2018.

FGV PROJETOS/ABETRE. **Estudo sobre os aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários**. São Paulo, 2009.

FIGUEROA, F. L. **Tendencias actuales en el estudio de problemas ambientales**. Encuentros en la Biología, Málaga: Universidad de Málaga, n.100, enero. 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Orientações básicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo**. Belo Horizonte, 2006.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/>>. Acessado em agosto de 2017.

GOLD PRESS. **Equipamentos para reciclagem**. Disponível em: <<http://www.goldpress.com.br/produtos>>. Acesso em 21 de maio de 2018.

GRÁFICA 360 IMPRIMIR. **Orçamento de impressão de materiais de divulgação**. Disponível em < <https://www.360imprimir.com.br>>. Acesso em 22 de maio de 2018.

HELLER, L; PÁDUA, V. L. (Org.): **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte, Ed. UFMG, 2006.

HENDGES, A. S. **Resíduos Sólidos, Trabalho, Renda e Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/07/17/residuos-solidos-trabalho-renda-e-desenvolvimento-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>>. Acesso em 03 de setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. IBAM, Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010, características municipais, dados gerais, específicos, informativos e gráficos**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário**. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Centro de documentação e disseminação de informações. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS (GESOIS). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaíba**. Disponível em:< <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/acoes-e-projetos-do-cbhsf/planos-municipais-de-saneamento-basico/jaiba/>>. Acesso em setembro de 2018.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Morro da Garça**. Belo Horizonte, 2014.

INSTITUTO ECONÔMICO DE PESQUISA APLICADA (IPEA). **Relatório de Pesquisa. Diagnóstico dos Resíduos da Construção Civil**. 2012.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais FHDRO**. Disponível em <<http://www.igam.mg.gov.br/fhidro>>. Acesso em janeiro de 2018.

\_\_\_\_\_. **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Disponível em< <http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em agosto de 2017.

JADOVSKI, I. **Diretrizes Técnicas e Econômicas para Usinas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição**. 2005. 182 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4. ed. Rio de Janeiro: SEGRAC, 2005.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3a edição. Editora Átomo. Campinas, SP. 2010.

LIMA, R. M. S. R. **Implantação de um Programa de Coleta Seletiva Porta a Porta com Inclusão de Catadores: Estudo de Caso em Londrina – PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2006.

LUSTOSA, J.B; BRACARENSE, B.C; DE CASTRO, F.M.S et. al.: **Tratamento e aproveitamento de água de lavagem de filtro em estação de tratamento de água**. Revista DAE. Maio/2017.



\_\_\_\_\_. **Lei nº 19.823 de 22 de novembro de 2011.** Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 14.868 de 16 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre o Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas.

\_\_\_\_\_. Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). **Deliberação Normativa CERH-MG nº 06 de 04 de outubro de 2002.** Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

MIRANDA, L.F.R.; ANGULO, S.C.; CARELI, E.D. **A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008.** Revista Ambiente Construído. Porto Alegre. v. 9, n. 1, p. 57-71, jan./mar. 2009.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP). **Preços SETOP: Região Central S/ Desoneração.** Belo Horizonte, 2018.

\_\_\_\_\_. **NOTA TÉCNICA CRFEF 55/2017.** 19 de abril de 2017.

ONOFRE, F. L. **Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares.** 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

SANTONI, L. **Saneamento Básico e Desigualdades: o financiamento Federal da política pública (2003 - 2009).** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, 2010.

SHS ENGENHARIA SUSTENTÁVEL. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Acaiaca.** MG, 2016.

TERA AMBIENTAL. **Modelo de composteira doméstica.** Disponível em <[www.teraambiental.com.br](http://www.teraambiental.com.br)>. Acesso em 13 de junho de 2018.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água.** 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos.** 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **Atlas das Águas:** Descrição, definição e informações referentes as sub Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/>>. Acesso em janeiro de 2018.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução







Realização



## ANEXOS

### ANEXO A: Lista de presença da reunião de apresentação preliminar do Produto 3 ao Grupo de Trabalho

   		
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: SERRA DA SAUDADE		Data: 29/08/2018
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Claudiana A Ribeiro	claudiana.ribeira@yahoo.com.br	(31) 988333025
CARRAS EDUARDO DA PAZ	eduardo.carras@gmail.com	(37) 988317104
Amorildo Fernandes	amorildo.fernandes2005@hotmail.com	37 9 88317705
Rosilene Ferreira Lima	eng.rosilene@gmail.com	(31) 988298208
Marcelo Alencar Pereira	marcelo.pereira@myrprojetos.com.br	998440916
Piccolo de Andrade (PROBRAS)	piccolo@probras.com.br	(31) 998263153
Marcelo Ferraz Pinheiro	marcelo.ferrazpinheiro@gmail.com	33/988281431



## ANEXO B: Ata da reunião de apresentação preliminar do Produto 3 ao Grupo de Trabalho

### Ata da Reunião de Mobilização Social

Apoio Institucional



Realização



Apoio Técnico



Execução



Município: Serra da Saudade

Data: 29/08/2018

Local: Centro Cultural

Assunto: Apresentação de Produto 3 - Prognóstico de PMSB

Aos vinte e nove dias do mês de agosto de dois mil e dezoito, às 09 horas, reuniram-se no Centro Cultural do município de Serra da Saudade, os membros do Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico, os funcionários da empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis e o Sr. Marcelo Alencar Pereira, representando a empresa Myr Projetos, para a apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, que está sendo elaborado pela PRO BRAS em parceria com a Prefeitura Municipal, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF e a Agência Peixe Vivo. A reunião foi conduzida pelos funcionários da PRO BRAS que apresentaram a projeção populacional, os programas a serem implantados, os projetos a serem elaborados, as ações a serem executadas e as metas com os prazos previstos. No momento da reunião não houve questionamento pelos presentes quanto aos dados e informações apresentadas. A equipe PRO BRAS solicitou a todos presentes que verificassem a versão preliminar, enviada anterior a realização da reunião por e-mail, que dissessem e encaminhassem, por e-mail, as alterações e sugestões pertinentes. Foi acordado que o agendamento da Audiência Pública de apresentação do Prognóstico acontecerá por via telefônica e e-mail. Sem mais a tratar a reunião foi encerrada.


Apoio Institucional



Apoio Técnico







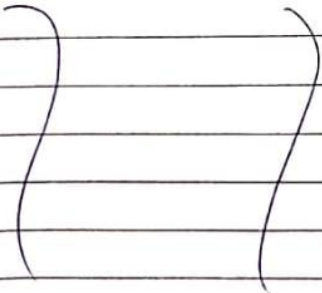
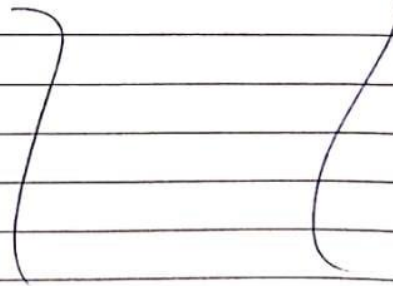
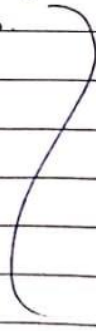
Execução



Realização





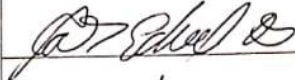


## ANEXO C: Ata de reunião da audiência pública de aprovação do Produto 3

Ata de Reunião da Audiência Pública			
Apoio Institucional	Realização	Apoio Técnico	Execução
			
Município: Serra da Saudade		Data: 23/01/2019	
Local: Câmara Municipal			
Assunto: Audiência Pública de apresentação do Prognóstico			
<p>Aos vinte e três dias do mês de janeiro de dois mil e dezenove, às 16 horas, reuniram-se na Câmara Municipal de Serra da Saudade, os representantes do Grupo de Trabalho, da Prefeitura Municipal, da Câmara Municipal, da Myr Projetos Sustentáveis, da PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis e da sociedade civil do município de Serra da Saudade. Anterior a apresentação do Prognóstico, foi dada a palavra ao Sr Ricardo de Medeiros, diretor técnico da PRO BRAS, o qual explanou sobre a importância da elaboração do Plano, da participação popular e enfatizou a necessidade do conhecimento dos vereadores quanto ao que está sendo desenvolvido, pois são estes que irão aprovar o documento como lei municipal. A palavra foi passada para a Sra Josiana Gonçalves que apresentou os programas, projetos e ações elaborados no Plano Municipal de Saneamento Básico. Após a conclusão, foi aberta a palavra ao público presente, o Sr. Amarildo Fernandes informou que a coleta de resíduos é realizada três vezes por semana na zona urbana e duas vezes na zona rural, relatou, também, que a Estação de Tratamento de Esgoto está na fase de conclusão. Todas as dúvidas foram sanadas e as alterações no documento serão realizadas para a sua aprovação. A reunião foi dada como encerrada, o documento foi aprovado pelo público presente e esta ATA de reunião é lavrada pela Sra Rosilene Ferreira Lima, engenheira da equipe técnica da empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis.</p>			
			
			
			



ANEXO D: Lista de presença da audiência pública de aprovação do Produto 3

   		
AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: SERRA DA SAUDADE		Data: 23/01/2019
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Marcelo Alencar Pereira	marcelo.pereira@nyp-projetos.com.br	99844 0916
Claudiana Aparecida Ribeiro	claudiana.serra@peixe.com.br	988333025
Carlos Eduardo Soares	carlos.eduardo@semter.mg.gov.br	99913.6117
Nicolau de Anglon A. Ferreira	Dr. Semana@yaho.com.br	988061407
MARCOS L. DE A. B. SILVA	B161M47@HOTMAIL.COM	31-988931796
Silvânia Aparecida do Silva	silvania.comoro@hotmail.com	398028827
		988317704
Fernando Henrique M. de Oliveira	fernandohenrique@gmail.com	3798818.1618
Gislaine G. Mateus	gislainemateusborga@hotmail.com	37988374507
Amorim B. Fernandes	amorim_b.fernandes2005@gmail.com	379883177
Ricardo DE MEDEIROS	ricardo@probras.com.br	(31)9126 3153
Josiana Gonçalves Souza	josianags@hotmail.com	(31)98515-3036
Rosilene Ferreira Lima	eng.rosilene@gmail.com	(31)988-29.8208