

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

## BÁSICO DE FELIXLÂNDIA – MG

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

### PRODUTO 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações



Setembro/2019



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FELIXLÂNDIA - MG

Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

Setembro/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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **Agência Peixe Vivo**

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças

Thiago Batista Campos – Diretor Técnico

Jacqueline Evangelista Fonseca – Assessora Técnica

Patrícia Sena Coelho Cajueiro – Assessora Técnica

## **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**

Vanderli de Carvalho Barbosa – Prefeito

Conceição de Fátima Bernadino Leite – Vice-Prefeita

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **Grupo de Trabalho**

Vandénice de Carvalho Barbosa – Representante do Departamento Municipal de Educação

Adriano Alves Ribeiro – Representante da Prestadora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto

William Costa Pereira – Representante da Prestadora de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Isadora Ferreira dos Santos – Representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente

Gino Pinto – Representante da Câmara Municipal de Vereadores

Milton Geraldo da Silva – Representante do Departamento Municipal de Saúde

Paulo Grasiene Gonçalves Moreira – Representante do Departamento de Obras

Wesley Henrique de Souza Lima – Chefe do Setor de Cadastro

Viviane Souza Teixeira – Representante do Departamento de Ação Social

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização




09	06/09/2019	Correção / revisão	Pro Bras		
08	14/08/2019	Correção / revisão	Pro Bras		
07	03/08/2019	Correção / revisão	Pro Bras		
06	22/02/2019	Correção / revisão	Myr Projetos		
05	28/01/2019	Correção / revisão	Pro Bras		
04	21/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
03	13/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
02	05/11/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
01	24/08/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
Revisão	Data	Descrição Base	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

### Plano Municipal de Saneamento Básico de Felixlândia

#### 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	06/09/2019
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

	<b>PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA - EPP</b> 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 Felixlândia. 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 Felixlândia, 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 .....	40
2.	OBJETIVOS DO PRODUTO .....	43
3.	DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA .....	43
4.	PROJEÇÕES POPULACIONAIS .....	46
4.1.	MODELAGENS MATEMÁTICAS DE PROJEÇÃO.....	46
4.2.	DADOS CENSITÁRIOS DE FELIXLÂNDIA .....	49
4.3.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE FELIXLÂNDIA .....	51
4.3.1.	<i>Projeção da População Total</i> .....	55
4.3.2.	<i>Projeção da população da Sede</i> .....	57
4.3.3.	<i>Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede</i> 59	
4.3.4.	<i>Projeção da população do distrito de São Geraldo do Salto</i> .....	62
4.3.5.	<i>Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto</i> .....	63
4.3.6.	<i>Projeção da população do distrito de São José do Buriti</i> .....	65
4.3.7.	<i>Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti</i> .....	67
4.3.8.	<i>Quadro final da projeção</i> .....	70
4.4.	PROJEÇÕES POPULACIONAIS EXISTENTES NO MUNICÍPIO .....	71
4.5.	POPULAÇÃO FLUTUANTE NO MUNICÍPIO.....	71
5.	CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS.....	73
5.1.	ANÁLISE CONCLUSIVA DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS .....	77
6.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	79
6.1.	METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	79
6.2.	DEMANDA DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	86
6.1.1.	<i>Projeção de demanda no cenário tendencial</i> .....	90
6.1.2.	<i>Projeção de demanda no cenário alternativo</i> .....	168
6.3.	IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS.....	245
6.4.	PREMISSAS PRECONIZADAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	248
6.5.	OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	249
6.6.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	249
6.7.	HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	252
6.8.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	254



<b>7.</b>	<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>259</b>
7.1.	DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	259
7.1.1.	<i>Distrito Sede - Cenários tendencial e alternativo</i> .....	260
7.1.2.	<i>Distritos de São José do Buriti - Cenários tendencial e alternativo</i> .....	268
7.1.3.	<i>São Geraldo do Salto e área Rural de Felixlândia</i> .....	275
7.2.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	276
7.3.	PREMISSAS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	277
7.4.	OBJETIVOS PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	277
7.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	278
7.6.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	281
7.7.	INDICADORES DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	283
<b>8.</b>	<b>LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>286</b>
8.1.	DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS .....	286
8.1.1.	<i>Projeção de Geração de RSU no Cenário 1 (Tendencial)</i> .....	286
8.1.2.	<i>Projeção de Geração de RSU no Cenário 2 (Alternativo)</i> .....	288
8.1.3.	<i>Resíduos da construção e demolição (RCD)</i> .....	290
8.1.4.	<i>Resíduos de serviços de saúde (RSS)</i> .....	291
8.1.5.	<i>Cenário adotado</i> .....	292
8.2.	IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS .....	293
8.3.	PREMISSAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	295
8.4.	OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	296
8.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....	296
8.5.2.	<i>Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos</i> .....	297
8.5.3.	<i>Programa de adequação, operação e manutenção</i> .....	299
8.5.4.	<i>Programa de monitoramento, controle e fiscalização</i> .....	300
8.5.5.	<i>Programa de conscientização ambiental e capacitação</i> .....	301
8.5.6.	<i>Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica</i> .....	302
8.6.	HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREA DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....	304
8.7.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	306
<b>9.</b>	<b>DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>	<b>310</b>
9.1.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....	311
9.2.	ASPECTOS TÉCNICOS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROGNÓSTICO .....	313
9.3.	CRITÉRIOS DE PROJETO .....	313
9.3.1.	<i>Aspectos hidrológicos</i> .....	314
9.3.2.	<i>Metodologia de transformação chuva – vazão</i> .....	326



9.4.	PROGNÓSTICO E ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO PARA O MANEJO E GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA ....	328
9.5.	IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS.....	329
9.6.	PREMISSAS PRECONIZADAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA .....	330
9.7.	OBJETIVOS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	331
9.8.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA .....	331
9.9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS .....	333
9.10.	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	336
<b>10.</b>	<b>AÇÕES INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>342</b>
10.1.	OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.....	342
10.2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	342
10.2.1.	<i>Programa de monitoramento, controle e fiscalização.....</i>	<i>342</i>
10.2.2.	<i>Programa de capacitação e educação ambiental.....</i>	<i>343</i>
10.2.3.	<i>Programa de comunicação das atividades de saneamento .....</i>	<i>345</i>
<b>11.</b>	<b>CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS .....</b>	<b>346</b>
<b>12.</b>	<b>CORRELAÇÃO DO PMSB COM PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E MUNICIPAIS.....</b>	<b>348</b>
12.1.	PROGRAMAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	348
12.1.1.	<i>Participação social na gestão do saneamento.....</i>	<i>348</i>
12.1.2.	<i>Programa tarifa solidária.....</i>	<i>349</i>
12.1.3.	<i>Programa manutenção total .....</i>	<i>349</i>
12.1.4.	<i>Programa de monitoramento ativo dos corpos receptores .....</i>	<i>349</i>
12.1.5.	<i>Programa plantando diálogos colhendo atitudes.....</i>	<i>349</i>
12.1.6.	<i>Programa semeando ideias sustentáveis.....</i>	<i>350</i>
12.1.7.	<i>Programa Amo + meio ambiente.....</i>	<i>350</i>
12.2.	PROGRAMAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RSU .....	350
12.2.1.	<i>Programa pró-catador .....</i>	<i>350</i>
12.2.2.	<i>Bolsa reciclagem .....</i>	<i>351</i>
12.2.3.	<i>Programa Minas sem lixões .....</i>	<i>351</i>
<b>13.</b>	<b>PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES .....</b>	<b>353</b>
13.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	353
13.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	356
13.3.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	359
13.4.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	363
<b>14.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS) .....</b>	<b>365</b>
14.1.	POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS ..	365



14.2.	ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES.....	366
14.3.	ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA .....	367
14.4.	MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	370
14.5.	METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	373
14.5.1.	<i>Metodologia de cálculo da taxa de coleta de lixo.....</i>	<i>375</i>
14.5.2.	<i>Formas de cobrança da taxa de coleta de lixo.....</i>	<i>378</i>
14.6.	DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA .....	378
14.7.	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA .....	379
14.7.1.	<i>Formas de separação.....</i>	<i>379</i>
14.7.2.	<i>Formas de execução da coleta seletiva.....</i>	<i>381</i>
14.7.3.	<i>Diretrizes para a escolha dos locais iniciais de implantação .....</i>	<i>382</i>
14.7.4.	<i>Planejamento e acompanhamento do programa.....</i>	<i>384</i>
14.8.	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DE LOGÍSTICA REVERSA.....	384
14.9.	DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO .....	385
14.9.1.	<i>Critérios de escolha da área para localização do aterro dos resíduos inertes gerados .....</i>	<i>386</i>
14.9.2.	<i>Estudo de viabilidade de implantação de usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição</i>	<i>388</i>
14.10.	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	390
14.11.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	391
14.12.	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. ....	396
14.13.	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RSU	398
14.13.1.	<i>Responsabilidades dos cidadãos.....</i>	<i>398</i>
14.13.2.	<i>Responsabilidades do poder público.....</i>	<i>400</i>
14.13.3.	<i>Responsabilidades do setor privado .....</i>	<i>402</i>
<b>15.</b>	<b>PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES.....</b>	<b>405</b>
15.1.	PROGRAMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	405
15.2.	PROGRAMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	429
15.3.	PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	445
15.4.	PROGRAMAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	485
15.5.	PROGRAMAS INSTITUCIONAIS.....	496



<b>16. RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....</b>	<b>509</b>
<b>17. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.....</b>	<b>520</b>
17.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	522
17.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	522
17.3. RESÍDUOS SÓLIDOS .....	523
17.4. DRENAGEM.....	524
<b>18. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>527</b>
<b>19. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>529</b>
19.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA.....	529
19.2. ADMINISTRAÇÃO INDIRETA.....	530
19.3. CONSÓRCIOS MUNICIPAIS.....	531
19.4. PARTICIPAÇÃO PRIVADA.....	532
19.1.1. <i>Contratos de concessão plena</i> .....	532
19.1.2. <i>Contratos de participação público-privada - PPP</i> .....	533
<b>20. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>535</b>
20.1. COBRANÇA PELOS SERVIÇOS.....	535
<b>21. PROMOÇÃO DO DIREITO À CIDADE .....</b>	<b>538</b>
<b>22. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>541</b>
<b>23. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB .....</b>	<b>543</b>
<b>24. FONTES DE FINANCIAMENTO.....</b>	<b>547</b>
24.1. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO.....	549
<b>25. PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO DO PMSB.....</b>	<b>557</b>
25.1. EVENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO .....	558
25.1.1. <i>Reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico – P3</i> .....	558
25.1.2. <i>Manifestações do Grupo de Trabalho</i> .....	560
25.1.3. <i>Audiência Pública para aprovação do Prognóstico</i> .....	561
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>567</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>574</b>
ANEXO A: QUESTIONÁRIO SIMPLIFICADO SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO NO DOMICÍLIO .....	574
ANEXO B: LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO .....	576





ANEXO C: ATA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO.....	577
ANEXO D: ATA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PRODUTO 3 .....	578
ANEXO E: LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DO PRODUTO 3 .....	579
ANEXO F: SINOPSE FELIXLÂNDIA (COPASA).....	582
ANEXO G: ATA E LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO COM O GT PARA APRESENTAÇÃO DA REVISÃO DO PRODUTO 3 .....	584

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada .....	45
Figura 2: Mapa de setores censitários do IBGE (2010) .....	54
Figura 3: Projeção da População Total do Município .....	57
Figura 4: Incertezas atribuídas à produção de cenários para o SAA Felixlândia .....	87
Figura 5: Evolução da condição de atendimento do SAA de Felixlândia (Cenário Tendencial) .....	94
Figura 6: Evolução da condição de atendimento do SAA de Felixlândia (Cenário Alternativo) .....	171
Figura 7: Cenário Tendencial para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede .....	265
Figura 8: Cenário Alternativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede .....	267
Figura 9: Cenário Tendencial para o Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito de São José do Buriti .....	271
Figura 10: Cenário Alternativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito de São José do Buriti .....	273
Figura 11: Relação entre massa de resíduos gerados e coletados no cenário tendencial, incluindo população flutuante .....	288
Figura 12: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo .....	290
Figura 13: Intensidade x Duração x Frequência para Felixlândia – Estações do INMET para Pompéu/MG .....	325
Figura 14: Precipitação x Duração x Frequência para Felixlândia – Estações do INMET para Pompéu/MG .....	325
Figura 15: Integração PPA, LDO e LOA .....	346
Figura 16: Pátio de Compostagem .....	368
Figura 17: Modelo de Composteira Doméstica .....	369
Figura 18: Formas de separação de RSU .....	380
Figura 19: Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos .....	391
Figura 20: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos .....	404
Figura 21: Principais Métodos de Valoração Econômica .....	525
Figura 22: Perímetro urbano de Felixlândia .....	540
Figura 23: Fluxograma para a avaliação de metas .....	546

xviii

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Figura 24: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3.....	559
Figura 25: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3.....	560
Figura 26: Cartaz de divulgação da audiência .....	562
Figura 27: Folder de divulgação da audiência .....	563
Figura 28: Convite de divulgação da audiência .....	564
Figura 29: Pronunciamento do Prefeito Municipal .....	565
Figura 30: Apresentação do Prognóstico .....	565
Figura 31: Audiência pública do Prognóstico .....	566
Figura 32: Público presente na audiência pública.....	566



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População Residente em Felixlândia, segundo censos demográficos (Total, Urbana e Rural) e segundo a projeção do IBGE para 2019 (Total) .....	49
Tabela 2: Taxas de crescimento geométrico da população – % ao ano.....	49
Tabela 3: Grau de Urbanização (1991 – 2010) .....	50
Tabela 4: Identificação dos bairros e comunidades inseridos em cada setor censitário.....	52
Tabela 5: Dados de Entrada, Populações e Coeficientes das Equações de Projeção - População Total do Município.....	55
Tabela 6: Projeção da População total do Município.....	55
Tabela 7: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população da Sede .....	57
Tabela 8: Projeção da População da Sede.....	58
Tabela 9: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção – população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede.....	59
Tabela 10: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede.....	60
Tabela 11: População das comunidades inseridas nos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede .....	61
Tabela 12: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população do distrito de São Geraldo do Salto.....	62
Tabela 13: Projeção da População do distrito de São Geraldo do Salto .....	62
Tabela 14: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto .....	63
Tabela 15: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto .....	64
Tabela 16: População das comunidades inseridas em setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto .....	65
Tabela 17: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população do distrito de São José do Buriti.....	66
Tabela 18: Projeção da população do distrito de São José do Buriti .....	66

XX

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 19: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti .....	67
Tabela 20: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti .....	67
Tabela 21: População das comunidades inseridas nos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti .....	69
Tabela 22: População Urbana para o PMSB – 2020/2039 .....	70
Tabela 23: População para o PMSB – 2020/2039 .....	70
Tabela 24: População estimada a ocuparem os loteamentos cadastrados no município .....	72
Tabela 25: Matriz de interação das variáveis de interesse para os serviços de saneamento ..	75
Tabela 26: Capacidade instalada de captação na Sede Municipal.....	83
Tabela 27: Capacidade instalada de reservação nos distritos e localidades.....	85
Tabela 28: Principais características do cenário 1 (Tendencial).....	88
Tabela 29: Principais características do cenário 2 (Alternativo) .....	89
Tabela 30: Valores de verificação do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário Tendencial .....	91
Tabela 31: Análise do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário Tendencial .....	92
Tabela 32: Valores de verificação do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Tendencial .....	96
Tabela 33: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Tendencial .....	97
Tabela 34: Valores de verificação do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Tendencial .....	98
Tabela 35: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Tendencial .....	99
Tabela 36: Valores de verificação do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Tendencial .....	100
Tabela 37: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Tendencial .....	101
Tabela 38: Valores de verificação do SAA de Estância das Garças – Cenário Tendencial.....	102
Tabela 39: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Estância das Garças – Cenário Tendencial .....	103



Tabela 40: Valores de verificação do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Tendencial .....	104
Tabela 41: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Tendencial .....	105
Tabela 42: Valores de verificação do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Tendencial .....	106
Tabela 43: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Tendencial .....	107
Tabela 44: Valores de verificação do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Tendencial .....	108
Tabela 45: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Tendencial .....	109
Tabela 46: Valores de verificação do SAA de Buritizinho – Cenário Tendencial.....	110
Tabela 47: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Buritizinho – Cenário Tendencial .....	111
Tabela 48: Valores de verificação do SAA de Faveira – Cenário Tendencial.....	112
Tabela 49: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Faveira – Cenário Tendencial .....	113
Tabela 50: Valores de verificação do SAA de Genipapo – Cenário Tendencial.....	114
Tabela 51: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Genipapo – Cenário Tendencial .....	115
Tabela 52: Valores de verificação do SAA de Jacaré – Cenário Tendencial .....	116
Tabela 53: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Jacaré – Cenário Tendencial .....	117
Tabela 54: Valores de verificação do SAA de La Poveda – Cenário Tendencial .....	118
Tabela 55: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de La Poveda – Cenário Tendencial .....	119
Tabela 56: Valores de verificação do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Tendencial .....	120
Tabela 57: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Tendencial .....	121
Tabela 58: Valores de verificação do SAA de Marmelada – Cenário Tendencial.....	122
Tabela 59: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Marmelada – Cenário Tendencial .....	123



Tabela 60: Valores de verificação do SAA de Mucambinho – Cenário Tendencial.....	124
Tabela 61: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Mucambinho – Cenário Tendencial .....	125
Tabela 62: Valores de verificação do SAA de Piancó – Cenário Tendencial.....	126
Tabela 63: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Piancó – Cenário Tendencial .....	127
Tabela 64: Valores de verificação do SAA de Saco Fechado – Cenário Tendencial .....	128
Tabela 65: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Saco Fechado – Cenário Tendencial .....	129
Tabela 66: Valores de verificação do SAA de Tronco – Cenário Tendencial.....	130
Tabela 67: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Tronco – Cenário Tendencial .....	131
Tabela 68: Valores de verificação do SAA de Várzea Grande – Cenário Tendencial .....	132
Tabela 69: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Várzea Grande – Cenário Tendencial .....	133
Tabela 70: Valores de verificação do SAA de Venceslau – Cenário Tendencial.....	134
Tabela 71: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Venceslau – Cenário Tendencial .....	135
Tabela 72: Valores de verificação do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Tendencial .....	136
Tabela 73: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Tendencial.....	137
Tabela 74: Valores de verificação do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Tendencial....	138
Tabela 75: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Tendencial.....	139
Tabela 76: Valores de verificação do SAA de Vila do Sossego – Cenário Tendencial .....	140
Tabela 77: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Vila do Sossego – Cenário Tendencial .....	141
Tabela 78: Valores de verificação do SAA de Village do Lago – Cenário Tendencial.....	142
Tabela 79: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Village do Lago – Cenário Tendencial .....	143
Tabela 80: Valores de verificação do SAA de Bolina – Cenário Tendencial .....	144



Tabela 81: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Bolina – Cenário Tendencial .....	145
Tabela 82: Valores de verificação do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Tendencial.....	146
Tabela 83: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Tendencial .....	147
Tabela 84: Valores de verificação do SAA de Canivete – Cenário Tendencial .....	148
Tabela 85: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Canivete – Cenário Tendencial .....	149
Tabela 86: Valores de verificação do SAA de Chico da Roça – Cenário Tendencial.....	150
Tabela 87: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Chico da Roça – Cenário Tendencial .....	151
Tabela 88: Valores de verificação do SAA de Covancas – Cenário Tendencial .....	152
Tabela 89: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Covancas – Cenário Tendencial .....	153
Tabela 90: Valores de verificação do SAA de Grotões – Cenário Tendencial .....	154
Tabela 91: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Grotões – Cenário Tendencial .....	155
Tabela 92: Valores de verificação do SAA de Limeira – Cenário Tendencial .....	156
Tabela 93: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Limeira – Cenário Tendencial .....	157
Tabela 94: Valores de verificação do SAA de Palmito – Cenário Tendencial.....	158
Tabela 95: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Palmito – Cenário Tendencial .....	159
Tabela 96: Valores de verificação do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Tendencial .....	160
Tabela 97: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Tendencial.....	161
Tabela 98: Valores de verificação do SAA de Poções – Cenário Tendencial.....	162
Tabela 99: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Poções – Cenário Tendencial .....	163
Tabela 100: Valores de verificação do SAA de Riachão – Cenário Tendencial.....	164





Tabela 101: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Riachão – Cenário Tendencial .....	165
Tabela 102: Valores de verificação do SAA de Ribeiro Manso – Cenário Tendencial.....	166
Tabela 103: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ribeiro Manso - Cenário Tendencial .....	167
Tabela 104: Valores de verificação do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário alternativo ....	169
Tabela 105: Análise do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário alternativo .....	170
Tabela 106: Valores de verificação do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Alternativo .....	173
Tabela 107: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Alternativo .....	174
Tabela 108: Valores de verificação do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Alternativo .....	175
Tabela 109: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Alternativo.....	176
Tabela 110: Valores de verificação do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Alternativo .....	177
Tabela 111: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Alternativo.....	178
Tabela 112: Valores de verificação do SAA de Estância das Garças – Cenário Alternativo ...	179
Tabela 113: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Estância das Garças – Cenário Alternativo.....	180
Tabela 114: Valores de verificação do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Alternativo...	181
Tabela 115: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Alternativo.....	182
Tabela 116: Valores de verificação do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Alternativo .....	183
Tabela 117: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Alternativo .....	184
Tabela 118: Valores de verificação do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Alternativo.....	185
Tabela 119: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Alternativo.....	186



Tabela 120: Valores de verificação do SAA de Buritizinho – Cenário Alternativo .....	187
Tabela 121: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Buritizinho – Cenário Alternativo .....	188
Tabela 122: Valores de verificação do SAA de Faveira – Cenário Alternativo .....	189
Tabela 123: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Faveira – Cenário Alternativo .....	190
Tabela 124: Valores de verificação do SAA de Genipapo – Cenário Alternativo .....	191
Tabela 125: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Genipapo – Cenário Alternativo .....	192
Tabela 126: Valores de verificação do SAA de Jacaré – Cenário Alternativo.....	193
Tabela 127: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Jacaré – Cenário Alternativo .....	194
Tabela 128: Valores de verificação do SAA de La Poveda – Cenário Alternativo .....	195
Tabela 129: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de La Poveda – Cenário Alternativo .....	196
Tabela 130: Valores de verificação do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Alternativo .....	197
Tabela 131: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Alternativo .....	198
Tabela 132: Valores de verificação do SAA de Marmelada – Cenário Alternativo .....	199
Tabela 133: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Marmelada – Cenário Alternativo .....	200
Tabela 134: Valores de verificação do SAA de Mucambinho – Cenário Alternativo .....	201
Tabela 135: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Mucambinho – Cenário Alternativo .....	202
Tabela 136: Valores de verificação do SAA de Piancó – Cenário Alternativo .....	203
Tabela 137: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Piancó – Cenário Alternativo .....	204
Tabela 138: Valores de verificação do SAA de Saco Fechado – Cenário Alternativo.....	205
Tabela 139: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Saco Fechado – Cenário Alternativo .....	206
Tabela 140: Valores de verificação do SAA de Tronco – Cenário Alternativo.....	207



Tabela 141: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Tronco – Cenário Alternativo .....	208
Tabela 142: Valores de verificação do SAA de Várzea Grande – Cenário Alternativo .....	209
Tabela 143: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Várzea Grande – Cenário Alternativo .....	210
Tabela 144: Valores de verificação do SAA de Venceslau – Cenário Alternativo .....	211
Tabela 145: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Venceslau – Cenário Alternativo .....	212
Tabela 146: Valores de verificação do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Alternativo .....	213
Tabela 147: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Alternativo.....	214
Tabela 148: Valores de verificação do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Alternativo .	215
Tabela 149: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Alternativo.....	216
Tabela 150: Valores de verificação do SAA de Vila do Sossego – Cenário Alternativo .....	217
Tabela 151: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Vila do Sossego – Cenário Alternativo.....	218
Tabela 152: Valores de verificação do SAA de Village do Lago – Cenário Alternativo.....	219
Tabela 153: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Village do Lago – Cenário Alternativo .....	220
Tabela 154: Valores de verificação do SAA de Bolina – Cenário Alternativo.....	221
Tabela 155: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Bolina – Cenário Alternativo .....	222
Tabela 156: Valores de verificação do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Alternativo ....	223
Tabela 157: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Alternativo.....	224
Tabela 158: Valores de verificação do SAA de Canivete – Cenário Alternativo.....	225
Tabela 159: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Canivete – Cenário Alternativo .....	226
Tabela 160: Valores de verificação do SAA de Chico da Roça – Cenário Alternativo .....	227



Tabela 161: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Chico da Roça – Cenário Alternativo .....	228
Tabela 162: Valores de verificação do SAA de Covancas – Cenário Alternativo.....	229
Tabela 163: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Covancas – Cenário Alternativo .....	230
Tabela 164: Valores de verificação do SAA de Grotões – Cenário Alternativo.....	231
Tabela 165: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Grotões – Cenário Alternativo .....	232
Tabela 166: Valores de verificação do SAA de Limeira – Cenário Alternativo .....	233
Tabela 167: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Limeira – Cenário Alternativo .....	234
Tabela 168: Valores de verificação do SAA de Palmito – Cenário Alternativo .....	235
Tabela 169: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Palmito – Cenário Alternativo .....	236
Tabela 170: Valores de verificação do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Alternativo.....	237
Tabela 171: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Alternativo.....	238
Tabela 172: Valores de verificação do SAA de Poções – Cenário Alternativo .....	239
Tabela 173: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Poções – Cenário Alternativo .....	240
Tabela 174: Valores de verificação do SAA de Riachão – Cenário Alternativo .....	241
Tabela 175: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Riachão – Cenário Alternativo .....	242
Tabela 176: Valores de verificação do SAA de Ribeiro Manso – Cenário Alternativo .....	243
Tabela 177: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ribeiro Manso - Cenário Alternativo .....	244
Tabela 178: Categorias de Hierarquização de Áreas – Abastecimento de Água .....	254
Tabela 179: Hierarquização das Áreas – Abastecimento de Água .....	254
Tabela 180: Indicadores dos serviços de abastecimento de água .....	256
Tabela 181: Cenário Tendencial para o sistema de esgotamento sanitário da Sede .....	264
Tabela 182: Cenário Alternativo para o sistema de esgotamento sanitário da Sede.....	266



Tabela 183: Cenário Tendencial para o sistema de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti .....	270
Tabela 184: Cenário Alternativo para o sistema de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti .....	272
Tabela 185: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário .....	284
Tabela 186: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – Cenário Tendencial .....	287
Tabela 187: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – Cenário Alternativo .....	289
Tabela 188: Projeção da geração de RCD – Cenário alternativo.....	291
Tabela 189: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo.....	292
Tabela 190: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	307
Tabela 191: Técnicas compensatórias para adoção em novos parcelamentos de solo .....	312
Tabela 192: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Felixlândia.....	316
Tabela 193: Parâmetros dos Períodos de Retorno.....	328
Tabela 194: Categorias de Hierarquização de Áreas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	335
Tabela 195: Hierarquização das Áreas – Drenagem Urbana.....	335
Tabela 196: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.....	337
Tabela 197: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água .....	510
Tabela 198: Resumo dos investimentos em serviços de esgotamento sanitário .....	512
Tabela 199: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	514
Tabela 200: Resumo dos investimentos em serviços de drenagem e manejo de águas pluviais .....	518
Tabela 201: Metas para os Objetivos de Abastecimento de água .....	522
Tabela 202: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário .....	523
Tabela 203: Metas para os Objetivo Resíduos Sólidos.....	524
Tabela 204: Metas para os Objetivos de Drenagem .....	526



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos .....	250
Quadro 2: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água .....	251
Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água .....	252
Quadro 4: Principais deficiências encontradas no município .....	276
Quadro 5: Ações e Metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	279
Quadro 6: Ações e prazos para o Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES .....	280
Quadro 7: Ações e prazos para o Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário.....	280
Quadro 8: Análise de hierarquização de áreas para o município de Felixlândia .....	282
Quadro 9: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos .....	298
Quadro 10: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção ...	299
Quadro 11: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização .....	301
Quadro 12: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação .....	302
Quadro 13: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica.....	303
Quadro 14: Análise de hierarquização de áreas para o município de Felixlândia .....	305
Quadro 15: Ações e metas para o Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem .....	332
Quadro 16: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção .....	332
Quadro 17: Programa AP3 - Controle e Fiscalização .....	333
Quadro 18: Ações e metas para o Programa IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização .....	343
Quadro 19: Ações e metas do IN2: Programa de Capacitação e Educação Ambiental .....	344

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



xxx

Quadro 20: Ações e metas do Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento .....	345
Quadro 21: Priorização dos Programas de Sistema de Abastecimento de Água.....	354
Quadro 22: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário.....	357
Quadro 23: Priorização dos Programas de Limpeza Urbana e Manejo de RSU .....	360
Quadro 24: Priorização dos Programas de drenagem .....	364
Quadro 25: Programa da Ação AA1.1.....	406
Quadro 26: Programa da Ação AA1.2.....	407
Quadro 27: Programa da Ação AA1.3.....	408
Quadro 28: Programa da Ação AA1.4.....	409
Quadro 29: Programa da Ação AA1.5.....	410
Quadro 30: Programa da Ação AA1.6.....	411
Quadro 31: Programa da Ação AA1.7.....	412
Quadro 32: Programa da Ação AA1.8.....	413
Quadro 33: Programa da Ação AA1.9.....	415
Quadro 34: Programa da Ação AA1.10.....	416
Quadro 35: Programa da Ação AA1.11.....	417
Quadro 36: Programa da Ação AA1.12.....	418
Quadro 37: Programa da Ação AA1.13.....	419
Quadro 38: Programa da Ação AA2.1.....	420
Quadro 39: Programa da Ação AA2.2.....	421
Quadro 40: Programa da Ação AA3.1.....	422
Quadro 41: Programa da Ação AA3.2.....	423
Quadro 42: Programa da Ação AA3.3.....	424
Quadro 43: Programa da Ação AA3.4.....	425
Quadro 44: Programa da Ação AA3.5.....	426
Quadro 45: Programa da Ação AA3.6.....	427
Quadro 46: Programa da Ação AA3.7.....	428
Quadro 47: Programa da Ação ES1.1 .....	429
Quadro 48: Programa da Ação ES1.2 .....	430
Quadro 49: Programa da Ação ES1.3 .....	431





Quadro 50: Programa da Ação ES1.4 .....	432
Quadro 51: Programa da Ação ES1.5 .....	433
Quadro 52: Programa da Ação ES1.6 .....	434
Quadro 53: Programa da Ação ES1.7 .....	435
Quadro 54: Programa da Ação ES1.8 .....	436
Quadro 55: Programa da Ação ES2.1 .....	437
Quadro 56: Programa da Ação ES2.2 .....	438
Quadro 57: Programa da Ação ES3.1 .....	439
Quadro 58: Programa da Ação ES3.2 .....	440
Quadro 59: Programa da Ação ES3.3 .....	441
Quadro 60: Programa da Ação ES3.4 .....	442
Quadro 61: Programa da Ação ES3.5 .....	443
Quadro 62: Programa da Ação ES3.6 .....	444
Quadro 63: Programa da Ação RS1.1 .....	445
Quadro 64: Programa da Ação RS1.2 .....	446
Quadro 65: Programa da Ação RS1.3 .....	447
Quadro 66: Programa da Ação RS1.4 .....	448
Quadro 67: Programa da Ação RS1.5 .....	450
Quadro 68: Programa da Ação RS1.6 .....	451
Quadro 69: Programa da Ação RS1.7 .....	452
Quadro 70: Programa da Ação RS1.8 .....	453
Quadro 71: Programa da Ação RS1.9 .....	454
Quadro 72: Programa da Ação RS1.10 .....	455
Quadro 73: Programa da Ação RS1.11 .....	456
Quadro 74: Programa da Ação RS2.1 .....	457
Quadro 75: Programa da Ação RS2.2 .....	458
Quadro 76: Programa da Ação RS2.3 .....	459
Quadro 77: Programa da Ação RS2.4 .....	460
Quadro 78: Programa da Ação RS2.5 .....	461
Quadro 79: Programa da Ação RS2.6 .....	462
Quadro 80: Programa da Ação RS2.7 .....	463





Quadro 81: Programa da Ação RS2.8 .....	464
Quadro 82: Programa da Ação RS3.1 .....	465
Quadro 83: Programa da Ação RS3.2 .....	466
Quadro 84: Programa da Ação RS3.3 .....	467
Quadro 85: Programa da Ação RS4.1 .....	468
Quadro 86: Programa da Ação RS4.2 .....	469
Quadro 87: Programa da Ação 4.3 .....	470
Quadro 88: Programa da Ação RS4.4 .....	471
Quadro 89: Programa da Ação RS4.5 .....	472
Quadro 90: Programa da Ação RS4.6 .....	473
Quadro 91: Programa da Ação RS4.7 .....	474
Quadro 92: Programa da Ação RS5.1 .....	475
Quadro 93: Programa da Ação RS5.2 .....	476
Quadro 94: Programa da Ação RS5.3 .....	477
Quadro 95: Programa da Ação RS5.4 .....	478
Quadro 96: Programa da Ação RS5.5 .....	479
Quadro 97: Programa da Ação RS5.6 .....	480
Quadro 98: Programa da Ação RS5.7 .....	481
Quadro 99: Programa da Ação RS5.8 .....	482
Quadro 100: Programa da Ação RS5.9 .....	483
Quadro 101: Programa da Ação RS5.10 .....	484
Quadro 102: Programa da Ação AP1.1 .....	485
Quadro 103: Programa da Ação AP1.2 .....	486
Quadro 104: Programa da Ação AP1.3 .....	487
Quadro 105: Programa da Ação AP1.4 .....	488
Quadro 106: Programa da Ação AP1.5 .....	489
Quadro 107: Programa da Ação AP2.1 .....	490
Quadro 108: Programa da Ação AP2.2 .....	491
Quadro 109: Programa da Ação AP2.3 .....	492
Quadro 110: Programa da Ação AP2.4 .....	493
Quadro 111: Programa da Ação AP2.5 .....	494



Quadro 112: Programa da Ação AP3.1.....	495
Quadro 113: Programa da Ação IN1.1.....	496
Quadro 114: Programa da Ação IN1.2.....	497
Quadro 115: Programa das Ações IN1.3 .....	498
Quadro 116: Programa das Ações IN1.4 .....	499
Quadro 117: Programa da Ação IN1.5.....	500
Quadro 118: Programa da Ação IN1.6.....	501
Quadro 119: Programa da Ação IN1.7.....	502
Quadro 120: Programa da Ação IN2.1.....	504
Quadro 121: Programa da Ação IN2.2.....	505
Quadro 122: Programa da Ação IN2.3.....	506
Quadro 123: Programa da Ação IN3.1.....	507
Quadro 124: Programa da Ação IN3.2.....	508
Quadro 125: Fontes para obtenção de recursos.....	548



## 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

**CEMIG** – Companhia Energética de Minas Gerais

**CEMPRE** – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

**CERH** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**CESBs** – Companhias Estaduais de Saneamento Básico

**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

**COMSAB** – Conselho Municipal de Saneamento Básico

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental

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

**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

**FGV** – Fundação Getúlio Vargas

**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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**IDF** – Intensidade, Duração, Frequência

**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

**LDO** – Lei de Diretrizes Orçamentárias

**LOA** – Lei Orçamentária Anual

**LRF** – Lei de Responsabilidade Fiscal

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**NBR** – Norma Brasileira

**OGU** – Orçamento Geral da União

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**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

**PERS** – Política Estadual de Resíduos Sólidos

**PEVs** – Pontos de Entrega Voluntária

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

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

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

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

**PLANASA** – Plano Nacional de Saneamento

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico

**PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PPA** – Plano Plurianual

**PPP** – Parceria Público-Privada

**PPPs** – Parcerias Público-Privadas

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

**PRODES** – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

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

**PSF** – Programa Saúde da Família

**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 de Integração Regional

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

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário

**SETOP** - Secretaria de estado de transportes e obras públicas

**SINAPI** - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

**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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**SNSA** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

**STF** – Supremo Tribunal Federal

**SUPRAM** - Superintendências Regionais de Meio Ambiente

**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 Felixlândia 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.

## **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 Felixlândia, 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.

## **3. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA**

Foram adotadas como diretrizes gerais para elaboração deste Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Felixlândia, 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, também, as diretrizes e definições previstas em outros instrumentos legais referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento, de

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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:

- ✓ 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 sistemas de saneamento existentes em Felixlândia – 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 que aborda problemas de variados tipos, definindo a população implicada, as expectativas 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



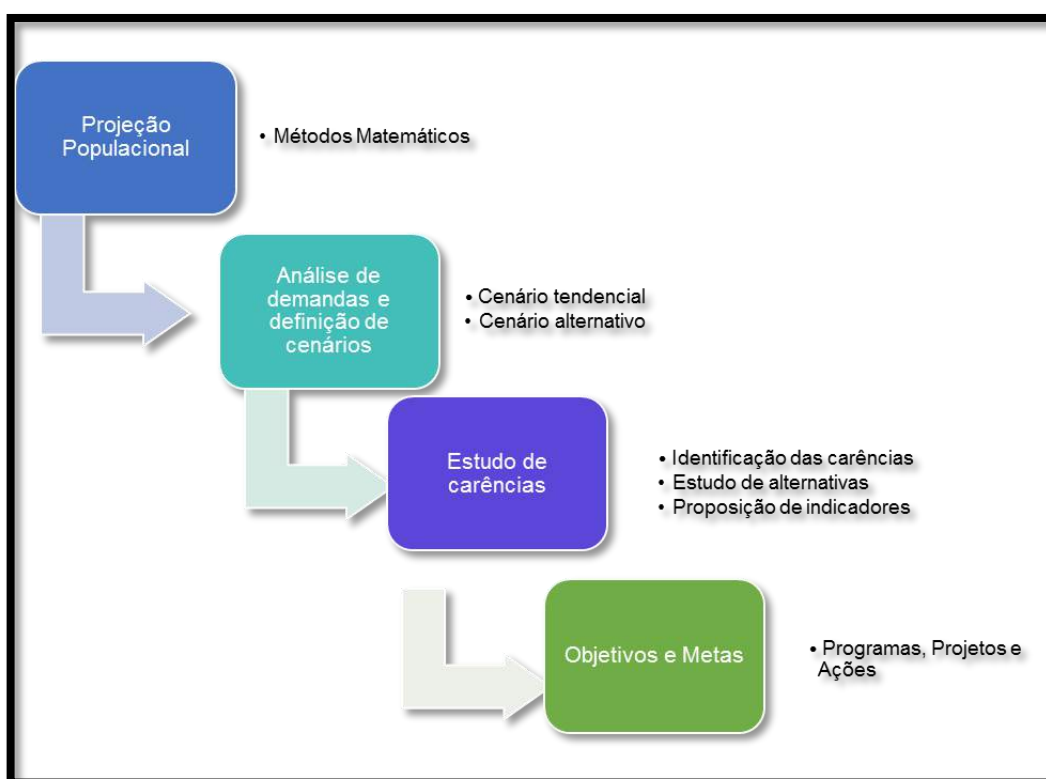
decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

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 Felixlândia, pôde-se elencar os cenários de hoje comuns à realidade da população e com isto definir as propostas de ações e projetos que visam à melhoria dos principais 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.



**Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## 4. PROJEÇÕES POPULACIONAIS

A avaliação da demanda atual e futura dos serviços de saneamento deve ser realizada a partir do conhecimento das estruturas existentes, com vistas à proposição dos programas, projetos e ações para o alcance dos objetivos e metas do PMSB. Assim, com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico, foram realizados os cálculos das demandas dos serviços de saneamento.

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.

Os estudos de projeção da população têm como objetivo estabelecer a evolução da população de Felixlândia no período de alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico, que é definido pela Lei nº 11.445/2007 e confirmado no 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 efetuar projeção, para o futuro, das necessidades de investimentos para garantir a universalização do acesso. Serão utilizadas também no acompanhamento da política de saneamento básico do município, como variável constituinte de indicadores operacionais.

### 4.1. Modelagens matemáticas de projeção

Os estudos de projeção da população foram realizados utilizando como ferramentas equações matemáticas, considerando os seguintes métodos (HELLER e PÁDUA, 2006):

- Projeção Aritmética

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

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



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

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

- 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 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>1</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:  $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$

<sup>1</sup> Maneira assintótica refere-se ao número de habitantes tende a chegar ao nível de saturação a medida que a cidade cresce.





- Coeficiente: 
$$Kl = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[ \frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$$
- Coeficiente: 
$$C = \frac{P_s - P_0}{P_0}$$
- Equação da projeção: 
$$P_t = \frac{P_s}{1 + C \cdot e^{Kt \cdot (t - t_0)}}$$

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  $P_0 P_2 < P_1^2$  (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.



## 4.2. Dados censitários de Felixlândia

Na Tabela 1 é apresentada a população do município de Felixlândia, segundo os últimos dados de censos disponíveis<sup>2</sup> (1991, 2000 e 2010) realizados pelo IBGE. Em razão da defasagem dos dados, tendo se passado nove anos desde o último censo demográfico, como variável de cálculo para a população total, foi também utilizada a informação da projeção do IBGE para o ano de 2019.

**Tabela 1: População Residente em Felixlândia, segundo censos demográficos (Total, Urbana e Rural) e segundo a projeção do IBGE para 2019 (Total)**

LOCALIDADE	2019		2010		2000		1991			
	Total	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Felixlândia (município)	15.336	14.121	10.922	3.199	12.784	9.447	3.337	11.926	7.113	4.813
Felixlândia (sede)	-	11.394	10.008	1.386	10.130	8.618	1.512	ND	6.449	ND
São Geraldo do Salto	-	852	292	560	972	267	705	ND	ND	ND
São José do Buriti	-	1.875	622	1.253	1.682	562	1.120	ND	664	ND

Fonte: IBGE, 1991; 2000; 2010; 2019.

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 – % ao ano**

LOCALIDADE	PERÍODO				
	1991/2000	2000/2010	1991/2010	2010/2019	2000/2019
Felixlândia – Total (município)	0,77	0,99	0,89	0,92	0,96
Felixlândia – Urbana (sede)	3,22	1,50	2,31	-	-
São Geraldo do Salto – Urbana	ND	0,90	ND	-	-
São José do Buriti – Urbana	-1,85	1,01	-0,34	-	-

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

<sup>2</sup> Dados da população do município para o CENSO 2010 (Tabela 4.17.1.1 - População residente, por situação do domicílio e sexo, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Minas Gerais – 2010), para o CENSO 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) e para o CENSO 1991 (Tabela POPS91IMG).

Verifica-se, na **Tabela 2**, que a população total do município apresenta baixo crescimento para os padrões atuais, desde 1991, com taxa nesse período de 0,89% ao ano. Comparando com o comportamento da população de Minas Gerais entre 2000 e 2010, enquanto a população urbana do Estado cresceu na última década 1,31% ao ano<sup>3</sup>, a população de Felixlândia cresceu a uma taxa de 0,99% ao ano. A população urbana da sede apresenta crescimento a taxas superiores às taxas verificadas para o Estado, tendo apresentado um crescimento expressivo em termos de taxa no período intercensitário de 1991/2000.

Quanto à população rural do município, as taxas observadas são negativas em todos os períodos intercensitários, refletindo o fenômeno do êxodo rural que, com raras exceções, está fortemente presente na demografia brasileira. Em 1991 a população rural representava 40,36% da população total de Felixlândia (consequentemente o grau de urbanização era de 59,64%). Em 2000 essa participação da população rural caiu para 26,10% (e o grau de urbanização cresceu para 73,90%). Com essa dinâmica populacional, o grau de urbanização em Felixlândia atingiu em 2010 o valor equivalente a 77,35% da população total no último censo, conforme mostrado na **Tabela 3**.

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

ANO	GRAU DE URBANIZAÇÃO
1991	59,64%
2000	73,90%
2010	77,35%

Fonte: Cálculos efetuados a partir dos dados da Tabela 2.

<sup>3</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).



### 4.3. Projeção da população de Felixlândia

Levando em consideração que o grau de urbanização de Felixlândia vem aumentando em relação às últimas décadas, foi calculada a projeção da população total, urbana e rural do município utilizando as equações apresentadas.

Em razão da defasagem dos dados do último Censo Demográfico (nove anos), para o cálculo de população total como variável  $P_0$  foi considerada a população do Censo Demográfico de 2000 e como variável  $P_2$  foi considerada a população projetada pelo IBGE para o ano de 2019.

Para o cálculo de população da sede e distritos, como variável  $P_0$  foi considerada a população do Censo Demográfico de 2000 e como variável  $P_2$  foi considerada a população informada pela Secretaria Municipal de Saúde de Felixlândia para o ano de 2018, a qual mantém cadastro atualizado dos moradores de cada bairro/localidade no município.

Já para os cálculos das localidades rurais, como não existem dados censitários desagregados para cada comunidade, para atender à extrapolação de dados para elaboração do PMSB e definição de demandas de cada comunidade, assumiu-se a proporção que cada comunidade representa nos respectivos setores censitários avaliados, aplicada aos resultados da projeção geométrica. Para tanto, a partir da identificação da localização de cada uma das comunidades no município de Felixlândia, foi possível verificar a qual setor censitário cada uma delas pertence, sendo essa informação apresentada na Tabela 4 e Figura 2. Ressalta-se que os setores censitários foram divididos em três macrosetores: (i) Sede; (ii) São Geraldo do Salto; (iii) São José do Buriti. Cada um deles pode apresentar setores classificados como urbano e rural, a depender das especificidades do local. Essa divisão e classificação pode ser observada na Tabela 5.



**Tabela 4: Identificação dos bairros e comunidades inseridos em cada setor censitário**

Nº representado no mapa da Figura 2	Código do setor	Classificação do setor, segundo o IBGE	Distrito a que pertence o setor, segundo o IBGE	Bairros/ Comunidades inseridas no setor	Nº de habitantes do setor (IBGE, 2010)	Total	
						IBGE, 2010	Secretaria de Saúde, 2018
1	312570505000001	Urbano	Sede	Todos os bairros urbanos da Sede Municipal	587	10.010	10.098
	312570505000002	Urbano			486		
	312570505000003	Urbano			1053		
	312570505000004	Urbano			863		
	312570505000005	Urbano			569		
	312570505000006	Urbano			880		
	312570505000007	Urbano			1289		
	312570505000008	Urbano			618		
	312570505000009	Urbano			442		
	312570505000010	Urbano			1024		
	312570505000015	Urbano			533		
	312570505000016	Urbano			808		
	312570505000017	Urbano			824		
	312570505000019	Urbano			22		
	312570505000020	Urbano			10		
	312570505000018	Rural <sup>4</sup>			2		
2	312570505000011	Rural	Sede	Marmelada, Piancó, Carros, Imbiruçu, Barreiros, Saco Fechado, Covancas, Grotões	428	428	558
3	312570505000012	Rural	Sede	Brejinho da Serra, Bolina Limeira, Várzea Grande	343	343	508
4	312570505000013	Rural	Sede	Barra do Paraopeba, Estância das Garças, La Poveda,	417	417	280

<sup>4</sup> Dada a contiguidade desse setor com os setores urbanos da Sede, o tamanho do setor e o número de pessoas inserido no mesmo (2 pessoas), optou-se, para fins de cálculo das demandas no PMSB, considerá-lo junto aos setores urbanos da sede.

Nº representado no mapa da Figura 2	Código do setor	Classificação do setor, segundo o IBGE	Distrito a que pertence o setor, segundo o IBGE	Bairros/ Comunidades inseridas no setor	Nº de habitantes do setor (IBGE, 2010)	Total	
						IBGE, 2010	Secretaria de Saúde, 2018
				Quintas da Boa Vista, Chico da Roça, Ribeiro Manso			
5	312570505000014	Rural	Sede	Lago dos Cisnes, Venceslau	196	196	500
6	312570508000001	Urbano	São Geraldo do Salto	São Geraldo do Salto	292	292	458
7	312570508000003	Rural	São Geraldo do Salto	Mucambinho e parte de São Geraldo do Salto	349	349	101
8	312570508000002	Rural	São Geraldo do Salto	Rural disperso (adjacente à São Geraldo do Salto)	211	211	Sem informação
9	312570510000001	Urbano	São José do Buriti	São José do Buriti	622	622	900
10	312570510000002	Rural	São José do Buriti	Ilha do Mangabal, Buritizinho, Riachão, Faveira, Canivete, Palmito, Pau Velho/Gerais, Genipapo	491	491	574
11	312570510000003	Rural	São José do Buriti	Tronco, Cabeceira do Buriti, Campina Grande, Várzea do Buriti, Village do Lago, Jacaré	532	532	712
12	312570510000004	Povoado	São José do Buriti	Lagoa do Meio	230	230	203

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010 e Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2019

Apoio institucional



Apoio Técnico



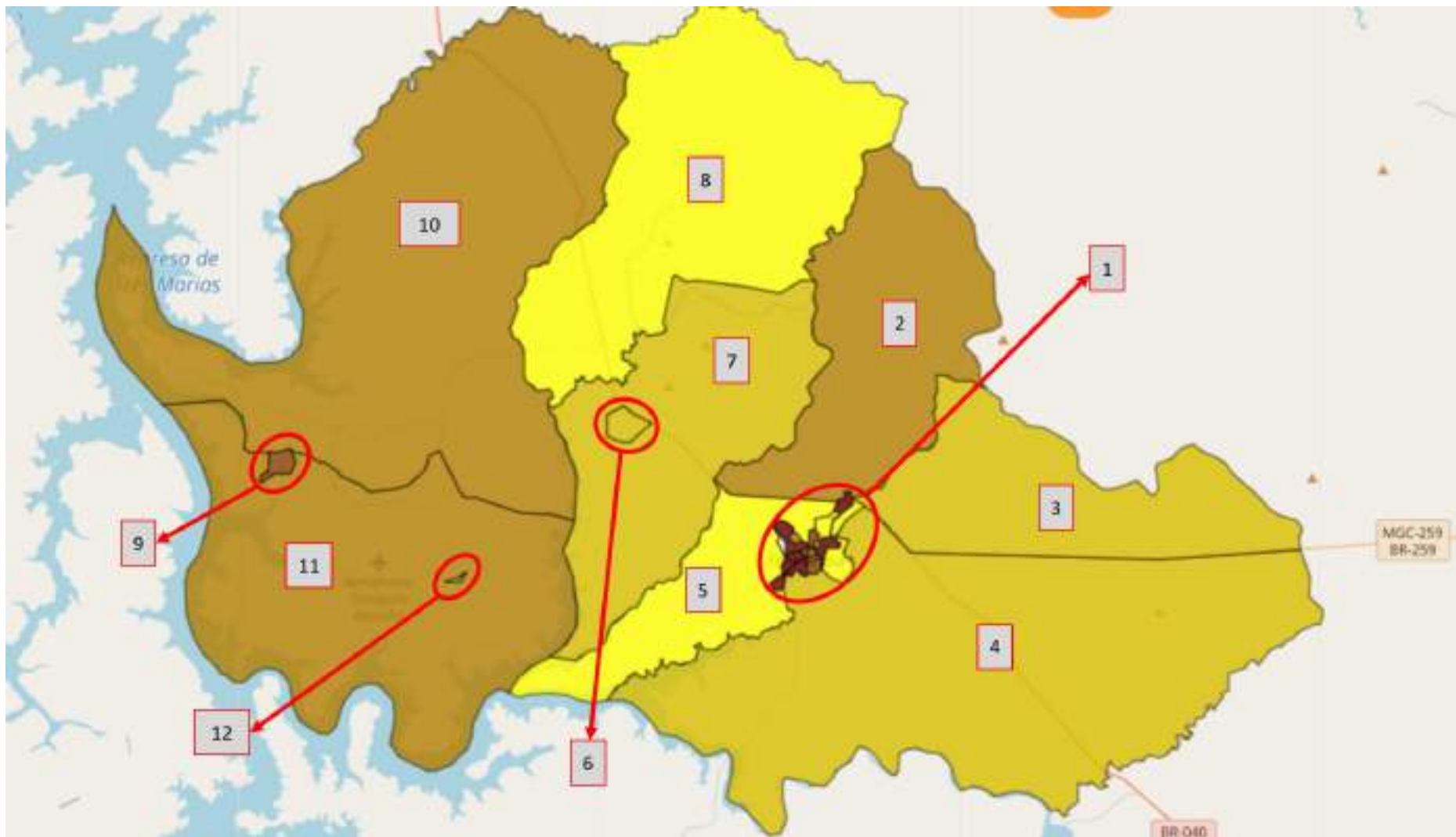
Execução



Realização



Figura 2: Mapa de setores censitários do IBGE (2010)



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



A partir dos dados apresentados foi possível calcular as projeções específicas para os distritos e comunidades, os quais se encontram apresentados nos itens seguintes.

#### 4.3.1. Projeção da População Total

A Tabela 5 apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, e a projeção do IBGE para 2019, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 5: Dados de Entrada, Populações 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>	2000	12.784				
P <sub>1</sub>	2010	14.121	Não se aplica	Ka = 134	Kg = 0,009579	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2019	15.336				

Fonte: IBGE, 2000, 2010, 2019; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

As populações resultantes da aplicação dos métodos de projeção são apresentadas na Tabela 6. Para o município de Felixlândia os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos.

**Tabela 6: Projeção da População total do Município**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	2000	12.784		
P1	2010	14.121		
P2	2019	15336		
	2020		15.470	15.484
	2021		15.605	15.633
	2022		15.739	15.783
-	2023		15.873	15.935
	2024		16.008	16.088
	2025		16.142	16.243
	2026		16.276	16.400
	2027		16.411	16.557





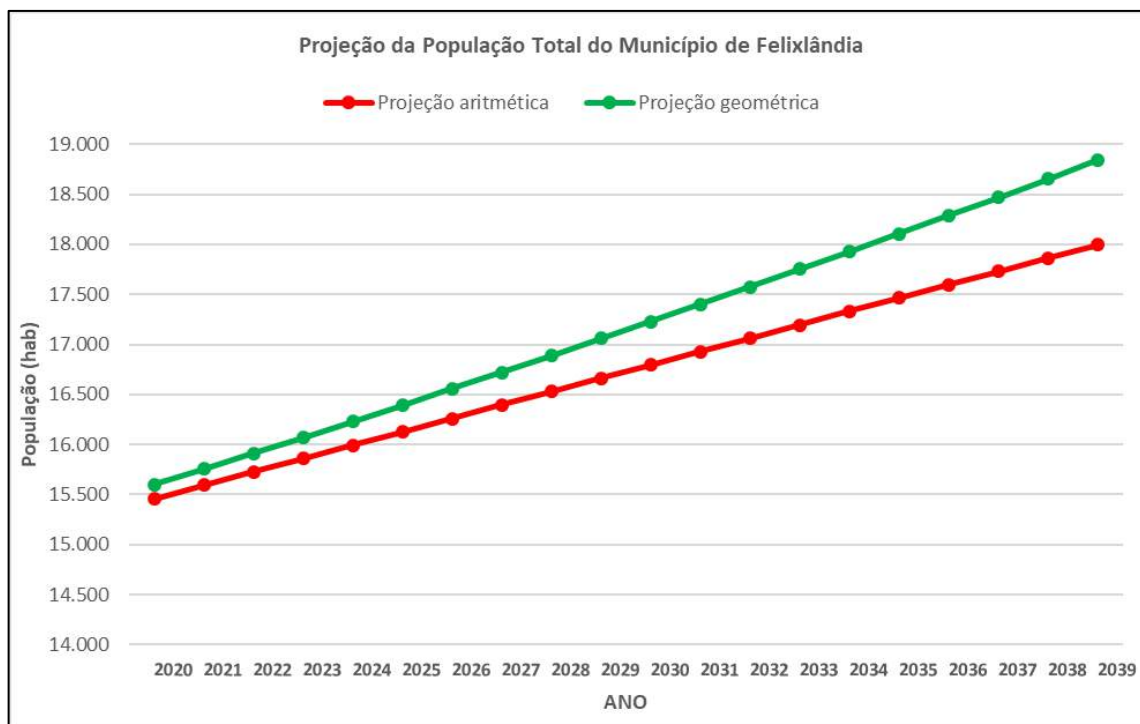
Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
-	2028		16.545	16.717
	2029		16.679	16.878
	2030		16.813	17.040
	2031		16.948	17.204
	2032		17.082	17.370
-	2033		17.216	17.537
	2034		17.351	17.706
	2035		17.485	17.876
	2036		17.619	18.048
	2037		17.754	18.222
-	2038		17.888	18.397
	2039		18.022	18.575

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

A **Figura 3** apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Felixlândia, de acordo com as populações projetadas na Tabela 6, para o período 2020 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 2020 a 2039 são as seguintes:

- Projeção aritmética: 134 hab./ano.
- Projeção geométrica: 0,96% ao ano.





**Figura 3: Projeção da População Total do Município**  
 Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 4.3.2. Projeção da população da Sede

A **Tabela 7** apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2018), sistematizados na **Tabela 1**.

**Tabela 7: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população da Sede**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	2000	8.618				
P <sub>1</sub>	2010	10.010	Não se aplica	Ka = 82	Kg = 0,008805	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2018	10.098				

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção são apresentados na **Tabela 8**. Para a população da Sede os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa

decrecente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos.

**Tabela 8: Projeção da População da Sede**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	2000	8.618		
P1	2010	10.010		
P2	2019	10098		
-	2020		10.262	10.277
	2021		10.345	10.368
	2022		10.427	10.460
	2023		10.509	10.552
	2024		10.591	10.646
-	2025		10.674	10.740
	2026		10.756	10.835
	2027		10.838	10.931
	2028		10.920	11.027
	2029		11.002	11.125
-	2030		11.085	11.223
	2031		11.167	11.323
	2032		11.249	11.423
	2033		11.331	11.524
	2034		11.414	11.626
-	2035		11.496	11.728
	2036		11.578	11.832
	2037		11.660	11.937
	2038		11.742	12.042
	2039		11.825	12.149

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

Observando-se as populações projetadas na **Tabela 8**, conclui-se que todos os métodos de projeção utilizados resultaram em taxas de crescimento que refletem a dinâmica da população verificada nas últimas décadas.

### 4.3.3. Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede

Conforme os censos realizados, existem setores classificados como rural e que pelo IBGE integram a divisão territorial próxima à Sede, conforme apresentado no item 4.2 do presente documento. A metodologia utilizada para calcular a projeção dessa parcela da população está detalhadamente descrita no item 4.2.

A **Tabela 9** apresenta os dados de entrada nas equações dos métodos de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2018), dados sistematizados na **Tabela 1 e Tabela 4**.

**Tabela 9: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção – população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	2000	1.512				
P <sub>1</sub>	2010	1.676	Não se aplica	Ka = 19	Kg = 0,011088	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2018	1.846				

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção aritmética e geométrica são apresentados na Tabela 10. 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.

**Tabela 10: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito Sede**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	2000	1.512		
P1	2010	1.676		
P2	2018	1.846		
-	2020		1.883	1.887
	2021		1.902	1.908
	2022		1.920	1.930
	2023		1.939	1.951
	2024		1.957	1.973
	2025		1.976	1.995
-	2026		1.994	2.017
	2027		2.013	2.040
	2028		2.032	2.062
	2029		2.050	2.085
	2030		2.069	2.109
-	2031		2.087	2.132
	2032		2.106	2.156
	2033		2.124	2.180
	2034		2.143	2.204
	2035		2.161	2.229
-	2036		2.180	2.254
	2037		2.199	2.279
	2038		2.217	2.304
	2039		2.236	2.330

**Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.**

Conforme apresentado no diagnóstico, foi possível identificar a quantidade de moradores no ano de 2018 em cada localidade, por meio de informações da Secretaria de Saúde, o que permitiu uma extrapolação de dados, assumindo-se a proporção que cada uma representa na amostra como um todo, aplicada aos resultados da projeção geométrica da Tabela 9. Assim, pode-se apresentar a Tabela 11, com a população esperada para cada comunidade inserida nos setores censitários classificados como rurais do distrito Sede, ao longo do horizonte do PMSB.

**Tabela 11: População das comunidades inseridas nos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito**

**Sede**

ANO	Marmelada	Piancó	Carros/Imbiruçu/Barreiros	Saco Fechado	Covanças	Grotões	Brejinho da Serra	Bolina	Limeira	Várzea Grande	Barra do Paraopeba	Estância das Garças	La Poveda	Quintas da Boa Vista	Chico da Roça	Ribeiro Manso	Lago dos Cisnes	Venceslau
2020	40	216	82	189	9	22	106	22	127	96	54	162	54	32	54	86	323	216
2021	40	218	83	191	9	22	107	22	129	97	54	163	54	33	54	87	327	218
2022	41	220	84	193	9	22	108	22	130	98	55	165	55	33	55	88	331	220
2023	41	223	85	195	9	22	109	22	131	99	56	167	56	33	56	89	334	223
2024	42	225	86	197	9	23	110	23	133	100	56	169	56	34	56	90	338	225
2025	42	228	87	199	9	23	112	23	134	101	57	171	57	34	57	91	342	228
2026	43	230	88	202	9	23	113	23	136	103	58	173	58	35	58	92	346	230
2027	43	233	89	204	9	23	114	23	137	104	58	175	58	35	58	93	349	233
2028	44	236	90	206	9	24	115	24	139	105	59	177	59	35	59	94	353	236
2029	44	238	91	208	10	24	117	24	141	106	60	179	60	36	60	95	357	238
2030	45	241	92	211	10	24	118	24	142	107	60	181	60	36	60	96	361	241
2031	45	244	93	213	10	24	119	24	144	108	61	183	61	37	61	97	365	244
2032	46	246	94	215	10	25	121	25	145	110	62	185	62	37	62	99	369	246
2033	46	249	95	218	10	25	122	25	147	111	62	187	62	37	62	100	374	249
2034	47	252	96	220	10	25	123	25	149	112	63	189	63	38	63	101	378	252
2035	47	255	97	223	10	25	125	25	150	113	64	191	64	38	64	102	382	255
2036	48	257	98	225	10	26	126	26	152	115	64	193	64	39	64	103	386	257
2037	48	260	99	228	10	26	128	26	154	116	65	195	65	39	65	104	390	260
2038	49	263	100	230	11	26	129	26	155	117	66	197	66	39	66	105	395	263
2039	49	266	101	233	11	27	130	27	157	118	67	200	67	40	67	106	399	266

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



#### 4.3.4. Projeção da população do distrito de São Geraldo do Salto

A **Tabela 12** apresenta os dados de entrada nas equações dos métodos de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2018), dados sistematizados na **Tabela 1 e Tabela 4**.

**Tabela 12: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população do distrito de São Geraldo do Salto**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	2000	267				
P <sub>1</sub>	2010	292	Não se aplica	Ka = 11	Kg = 0,029979	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2018	458				

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção aritmética e projeção geométrica são apresentados na Tabela 13. Para a população urbana de São Geraldo do Salto os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos.

**Tabela 13: Projeção da População do distrito de São Geraldo do Salto**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1991	245		
P1	2000	267		
P2	2010	292		
	2020		479	486
	2021		490	501
	2022		500	516
-	2023		511	532
	2024		522	548
	2025		532	565
	2026		543	582
	2027		554	600
-	2028		564	618
	2029		575	637
	2030		585	656

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
	2031		596	676
	2032		607	697
-	2033		617	718
	2034		628	740
	2035		638	762
	2036		649	786
	2037		660	810
-	2038		670	834
	2039		681	860

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.

#### 4.3.5. Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto

Conforme os censos realizados, existem setores classificados como rural e que pelo IBGE integram a divisão territorial próxima ao distrito de São Geraldo do Salto, conforme apresentado no item 4.2 do presente documento. A metodologia utilizada para calcular a projeção dessa parcela da população está detalhadamente descrita no item 4.2.

A **Tabela 14** apresenta os dados de entrada nas equações dos métodos de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2018), dados sistematizados na **Tabela 1** e **Tabela 4**.

**Tabela 14: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	1991	645				
P <sub>1</sub>	2000	705	Não se aplica	Ka = -15	Kg = -0,023026	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2010	560				

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção aritmética e de projeção geométrica são apresentados na Tabela 15. 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.

**Tabela 15: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1991	645		
P1	2000	705		
P2	2010	560		
	2020		415	445
	2021		401	435
	2022		386	425
	2023		372	415
-	2024		357	406
	2025		343	396
	2026		328	387
	2027		314	379
	2028		299	370
-	2029		285	362
	2030		270	353
	2031		256	345
	2032		241	337
	2033		227	330
-	2034		212	322
	2035		198	315
	2036		183	308
	2037		169	301
	2038		154	294
	2039		140	287

Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2010; e cálculos realizados por PRO BRAS.

Conforme apresentado no diagnóstico, foi possível identificar a quantidade de moradores no ano de 2018 em cada localidade, por meio de informações da Secretaria de Saúde, o que permitiu uma extrapolação de dados, assumindo-se a proporção que cada uma representa na amostra como um todo, aplicada aos resultados da projeção geométrica da Tabela 15. Assim, pode-se apresentar a Tabela 16, com a população esperada para a comunidade de Mucambinho, inserida nos setores censitários



classificados como rurais do distrito de São Geraldo do Salto, abem como da população dispersa nos setores censitários, o longo do horizonte do PMSB.

**Tabela 16: População das comunidades inseridas em setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São Geraldo do Salto**

ANO	Mucambinho	Rural disperso
2018	101	364
2019	99	356
2020	97	348
2021	95	340
2022	93	332
2023	90	325
2024	88	317
2025	86	310
2026	84	303
2027	82	296
2028	81	289
2029	79	283
2030	77	276
2031	75	270
2032	74	264
2033	72	258
2034	70	252
2035	69	246
2036	67	241
2037	66	235
2038	64	230
2039	63	225

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 4.3.6. Projeção da população do distrito de São José do Buriti

A Tabela 17 apresenta os dados de entrada nas equações dos métodos de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2019), dados sistematizados na Tabela 1 e Tabela 4.

**Tabela 17: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população do distrito de São José do Buriti**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	2000	562	Não se aplica	Ka = 19	Kg = 0,026161	Não se aplica
P <sub>1</sub>	2010	622				
P <sub>2</sub>	2018	900				

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção aritmética e de projeção geométrica são apresentados na Tabela 18. Para a população do distrito de São José do Buriti os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos.

**Tabela 18: Projeção da população do distrito de São José do Buriti**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1991	664		
P1	2000	562		
P2	2010	622		
	2020		938	948
	2021		956	973
	2022		975	999
-	2023		994	1.026
	2024		1.013	1.053
	2025		1.031	1.081
	2026		1.050	1.110
	2027		1.069	1.139
-	2028		1.088	1.169
	2029		1.107	1.200
	2030		1.125	1.232
	2031		1.144	1.265
	2032		1.163	1.298
-	2033		1.182	1.332
	2034		1.200	1.368
	2035		1.219	1.404
	2036		1.238	1.441
	2037		1.257	1.479
-	2038		1.276	1.519
	2039		1.276	1.559

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.

#### 4.3.7. Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti

Conforme os censos realizados, existem setores classificados como rural e que pelo IBGE integram a divisão territorial próxima ao distrito de São José do Buriti, conforme apresentado no item 4.2 do presente documento. A metodologia utilizada para calcular a projeção dessa parcela da população está detalhadamente descrita no item 4.2.

A Tabela 19 apresenta os dados de entrada nas equações dos métodos de projeção e seus respectivos coeficientes, de acordo com o resultado dos censos de 2000 e 2010, bem como as informações da Secretaria de Saúde de Felixlândia (2019), dados sistematizados na Tabela 1 e Tabela 4.

**Tabela 19: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti**

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P <sub>0</sub>	2000	1.120				
P <sub>1</sub>	2010	1.253	Não se aplica	Ka = 30	Kg = 0,021693	Não se aplica
P <sub>2</sub>	2018	1.489				

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e coeficientes definidos por PRO BRAS.

Os resultados da aplicação dos métodos de projeção aritmética e projeção geométrica são apresentados na **Tabela 20**, a seguir. 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.

**Tabela 20: Projeção da população dos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti**

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1991	1.242		
P1	2000	1.120		
P2	2010	1.253		
	2020		1.714	1.728
	2021		1.744	1.766

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
	2022		1.774	1.805
	2023		1.804	1.845
-	2024		1.833	1.885
	2025		1.863	1.926
	2026		1.893	1.969
	2027		1.923	2.012
	2028		1.952	2.056
-	2029		1.982	2.101
	2030		2.012	2.147
	2031		2.041	2.194
	2032		2.071	2.242
	2033		2.101	2.291
-	2034		2.131	2.342
	2035		2.160	2.393
	2036		2.190	2.446
	2037		2.220	2.499
	2038		2.249	2.554
	2039		2.279	2.610

Fonte: IBGE, 2000 e 2010; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.

Conforme apresentado no diagnóstico, foi possível identificar a quantidade de moradores no ano de 2018 em cada localidade, por meio de informações da Secretaria de Saúde, o que permitiu uma extrapolação de dados, assumindo-se a proporção que cada uma representa na amostra como um todo, aplicada aos resultados da projeção geométrica da Tabela 20. Assim, pode-se apresentar a Tabela 21, com a população esperada para cada comunidade inserida nos setores censitários classificados como rurais próximas ao distrito São José do Buriti, ao longo do horizonte do PMSB.



**Tabela 21: População das comunidades inseridas nos setores censitários classificados como rurais adjacentes ao distrito de São José do Buriti**

ANO	Ilha do Mangabal	Buritizinho	Riachão	Faveira	Canivete	Palmito	Pau Velho/Gerais	Genipapo	Tronco	Várzea do Buriti	Campina Grande	Cabeceira do Buriti	Village do Lago	Jacaré	Lagoa do Meio	Poções
2018	125	157	150	42	12	18	40	30	118	14	74	369	30	107	203	166
2019	128	160	153	43	12	18	41	31	121	14	76	377	31	109	207	170
2020	131	164	157	44	13	19	42	31	123	15	77	385	31	112	212	173
2021	133	168	160	45	13	19	43	32	126	15	79	394	32	114	217	177
2022	136	171	164	46	13	20	44	33	129	15	81	402	33	117	221	181
2023	139	175	167	47	13	20	45	33	132	16	82	411	33	119	226	185
2024	142	179	171	48	14	21	46	34	134	16	84	420	34	122	231	189
2025	145	183	175	49	14	21	47	35	137	16	86	430	35	125	236	193
2026	149	187	178	50	14	21	48	36	140	17	88	439	36	127	241	197
2027	152	191	182	51	15	22	49	36	143	17	90	449	36	130	247	202
2028	155	195	186	52	15	22	50	37	147	17	92	458	37	133	252	206
2029	159	199	190	53	15	23	51	38	150	18	94	468	38	136	258	211
2030	162	204	195	54	16	23	52	39	153	18	96	479	39	139	263	215
2031	166	208	199	56	16	24	53	40	156	19	98	489	40	142	269	220
2032	169	213	203	57	16	24	54	41	160	19	100	500	41	145	275	225
2033	173	217	208	58	17	25	55	42	163	19	102	511	42	148	281	230
2034	177	222	212	59	17	25	57	42	167	20	105	522	42	151	287	235
2035	181	227	217	61	17	26	58	43	171	20	107	534	43	155	294	240
2036	185	232	222	62	18	27	59	44	174	21	109	545	44	158	300	245
2037	189	237	227	63	18	27	60	45	178	21	112	557	45	162	307	251
2038	193	242	231	65	19	28	62	46	182	22	114	569	46	165	313	256
2039	197	248	237	66	19	28	63	47	186	22	117	582	47	169	320	262

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



#### 4.3.8. Quadro final da projeção

Considerando as projeções realizadas nos itens anteriores e as premissas de crescimento verificadas, adotou-se para a população de Felixlândia 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 22** apresenta a população projetada para o Plano Municipal de Saneamento Básico, referente a população urbana do município, sendo consideradas urbana as populações da Sede e dos dois distritos.

**Tabela 22: População Urbana para o PMSB – 2020/2039**

LOCALIDADE	ANO				
	2020	2021	2023	2027	2039
SEDE	10.277	10.368	10.552	10.931	12.149
SÃO GERALDO DO SALTO	486	501	532	600	860
SÃO JOSÉ DO BURITI	948	973	1.026	1.139	1.559

Fonte: IBGE, 2000, 2010, 2019; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.

A população do município apresentada na Tabela 23, demonstra a projeção em relação a todas as parcelas avaliadas nos censos.

**Tabela 23: População para o PMSB – 2020/2039**

Ano	Total do município <sup>1</sup>	Sede	Comunidades adjacentes à Sede	Distrito de São Geraldo do Salto	Comunidades adjacentes à São Geraldo do Salto	São José do Buriti	Comunidades adjacentes à São José do Buriti
2020	15.484	10.277	1.887	486	445	948	1.728
2021	15.633	10.368	1.908	501	435	973	1.766
2022	15.783	10.460	1.930	516	425	999	1.805
2023	15.935	10.552	1.951	532	415	1.026	1.845
2024	16.088	10.646	1.973	548	406	1.053	1.885
2025	16.243	10.740	1.995	565	396	1.081	1.926
2026	16.400	10.835	2.017	582	387	1.110	1.969
2027	16.557	10.931	2.040	600	379	1.139	2.012
2028	16.717	11.027	2.062	618	370	1.169	2.056
2029	16.878	11.125	2.085	637	362	1.200	2.101
2030	17.040	11.223	2.109	656	353	1.232	2.147

Ano	Total do município <sup>1</sup>	Sede	Comunidades adjacentes à Sede	Distrito de São Geraldo do Salto	Comunidades adjacentes à São Geraldo do Salto	São José do Buriti	Comunidades adjacentes à São José do Buriti
2031	17.204	11.323	2.132	676	345	1.265	2.194
2032	17.370	11.423	2.156	697	337	1.298	2.242
2033	17.537	11.524	2.180	718	330	1.332	2.291
2034	17.706	11.626	2.204	740	322	1.368	2.342
2035	17.876	11.728	2.229	762	315	1.404	2.393
2036	18.048	11.832	2.254	786	308	1.441	2.446
2037	18.222	11.937	2.279	810	301	1.479	2.499
2038	18.397	12.042	2.304	834	294	1.519	2.554
2039	18.575	12.149	2.330	860	287	1.559	2.610

1 - A soma das parcelas referentes à população urbana e à população rural não será igual à população total do município, pois os cálculos foram efetuados para cada parcela da população, com os respectivos erros de arredondamento, tanto dos coeficientes quanto de resultados.

**Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010, 2019; Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2018; e cálculos realizados por PRO BRAS.**

#### 4.4. Projeções populacionais existentes no município

Não foram encontrados estudos recentes sobre projeções populacionais que pudessem ser avaliados para comparação com as projeções construídas no âmbito do presente PMSB.

#### 4.5. População flutuante no município

Em Felixlândia ocorre o evento do Jubileu de Nossa Senhora da Piedade (período de agosto) que, em conjunto com as festividades de final de ano (Natal e Réveillon), são responsáveis pelo aporte de uma parcela de população flutuante que demanda os serviços de saneamento.

Além desses períodos, foi relatado que muitas casas nas comunidades próximas a represa de Três Marias são utilizadas apenas em finais de semana e feriados, causando grande pressão no sistema, sendo relatado falta de água nesses períodos. No entanto, não há nenhum levantamento de quantos domicílios nos loteamentos às margens da represa são hoje utilizados apenas para veraneio. Foi repassado pela Prefeitura Municipal de Felixlândia, setor de cadastro, os loteamentos cadastrados no

município e o número de lotes existentes em cada um, os quais são apresentados na Tabela 24.

**Tabela 24: População estimada a ocuparem os loteamentos cadastrados no município**

Loteamento	Total de lotes	População residente atual <sup>1</sup>	População estimada a ocupar os lotes <sup>2</sup>
Campina Grande	2.832	74	8.422
Ilha do Mangabal	2.841	125	8.398
La Poveda	262	50	736
Lago dos Cisnes	3.382	300	9.846
Quintas da Boa Vista	150	30	420
Vila do Sossego	37	30	81
Village do Lago	408	30	1194
<b>TOTAL</b>		<b>639</b>	<b>29.097</b>

1 – Segundo informações da Prefeitura Municipal de Felixlândia, esse quantitativo refere-se ao número de pessoas que residem nos domicílios, sendo esse quantitativo subtraído população estimada a ocupar os lotes.

2 - Para a estimativa foi considerado a média de 3 pessoas por lote, subtraindo-se do total o número de pessoas que já residem nos lotes.

Tendo em vista a inexistência de dados sobre o número de lotes ocupados apenas como casa de veraneio (utilizadas em períodos específicos), não é possível calcular a demanda para cada local. Dessa forma, na etapa de proposição de ações será inserida ação referente a levantamentos específicos nesses locais, para, posteriormente, em revisões do plano, se pensar as soluções para cada loteamento em específico. Para o caso da população residente nesses locais, elas foram inseridas nas metodologias de cálculo de cada componente do saneamento como população fixa.



## 5. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A construção de cenários para o planejamento estratégico da política de saneamento básico dos municípios é uma ferramenta eficiente, que contribui nos processos de tomada de decisão, considerando condições reais da situação atual do município. Dessa forma, é possível refletir sobre as alternativas de futuro e possibilidade da integração das ações de diferentes agentes e instituições envolvidas no processo, facilitando o 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. Os cenários subsidiarão, assim, 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 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 os normativos ambientais do Estado de Minas Gerais e os diversos planejamentos realizados no âmbito do comitê de bacia hidrográfica do São Francisco, como o Plano de Recursos Hídricos da bacia do São Francisco, garantem a conexão com a realidade atual do município.

A **Tabela 25** apresenta a matriz de interação das principais variáveis, conforme descrito acima.



**Tabela 25: Matriz de interação das variáveis de interesse para os serviços de saneamento**

VARIÁVEIS	CENÁRIO 1 (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; 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 <i>per capita</i> 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 que consideram metas de redução de perdas.
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.

VARIÁVEIS	CENÁRIO 1 (TENDENCIAL)	CENÁRIO 2 (ALTERNATIVO)
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 exigidos pela legislação vigente.
Quantidade de resíduos gerados.	Manutenção da quantidade gerada por habitantes; 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; falta de atendimento à legislação atual.	Existência de sistemas adequados de disposição, 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 normativos 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 e 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 e 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 foram escalonadas 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, que são apresentadas nos itens subsequentes com as demandas para os horizontes do PMSB, com dados de entrada conforme levantados no 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 Felixlândia, 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 partiu-se para 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 de instrumento para reflexão, tanto por parte da população quanto por parte de todos os atores envolvidos nos diversos níveis de decisão, passando obviamente 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.

Justifica-se a escolha do “Cenário 2 (alternativo)” pois ele 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 Felixlândia. A partir desse estudo e do diagnóstico apresentado, as condições de atendimento para o horizonte do PMSB foram fixadas. 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 Felixlândia e através da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), sendo:

**a) Consumo médio *per capita* de água:** dado informado no diagnóstico e representando a quantidade de água utilizada por pessoa durante um dia, no sistema em avaliação. Há várias referências quanto ao valor mínimo sugerido para atendimento às necessidades humanas, sendo que a Organização Mundial da Saúde (OMS) indica o valor de 110 L/hab.dia. De acordo com o SNIS (2017), o consumo médio *per capita* em Felixlândia é de 139,4 L/hab.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 ( $Q_{\text{máx}}$  [L/s]):** a demanda máxima é apresentada em função da vazão média, que é um produto entre a população (dada em habitantes) pelo consumo médio *per capita* de água (definido acima), multiplicados pelo coeficiente do dia de maior consumo (k1). As correções devidas às diferentes unidades entre consumo *per capita* (L/hab.dia) e  $Q_{\text{máx}}$  (L/s) fazem parte do processamento normal dos cálculos.

- Formulação:  $Q_{\text{máx}} = k1 \cdot q_{\text{pc}} \cdot P$

Em que a vazão máxima é definida por  $Q_{\text{máx}}$  e dada de forma corriqueira em litros/segundo; o consumo *per capita*,  $q_{\text{pc}}$ , 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 30** (cenário tendencial) e **Tabela 104** (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, ainda que muitas vezes não esteja sob responsabilidade direta da Prefeitura, como é o caso das unidades operadas pela COPASA. 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 30** (cenário tendencial) e **Tabela 104** (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 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 diminuir as perdas deve ser uma meta constante das companhias de saneamento, pois significa reduzir custos no tratamento com produtos químicos, na distribuição e com energia elétrica para movimentar bombas em sistemas que utilizam elevatórias, uma vez que se reduzirá o volume de água em movimento.

O mais recente registro do índice de perdas na distribuição em Felixlândia é de 25,80%, segundo a COPASA, em informação prestada à PRO BRAS em 2018, por ocasião da elaboração do PMSB. A COPASA, por deter a concessão do serviço e ser responsável por todas as informações inerentes ao mesmo, é a fonte oficial de registro de dados sobre o SAA. Nesse sentido, optou-se por utilizar esse percentual para os cálculos de demandas. Os valores de perdas de água para todo o período do PMSB, a partir do índice de perdas na distribuição, são apresentados na **Tabela 30** (cenário tendencial) e **Tabela 104** (cenário alternativo).

Para a área rural e distritos foi adotado um valor padrão de perdas igual a 30% para fins de cálculos necessários, que está coerente com a literatura técnica, em que podem ser encontrados valores entre 25% e 40% para classificação regular em relação às perdas (TSUTIYA, 2006).

**f) Produção necessária:** uma vez que parte da água distribuída 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 que abastece esse sistema.

### Sistema Sede

Conforme os dados do diagnóstico, o sistema de captação de água da Sede do município de Felixlândia é realizado em sistema misto, sendo uma parte do volume retirado na Represa da EPAMIG, que tem como o seu afluente o ribeirão do Bagre<sup>5</sup>, e a outra parcela do volume é captada em mananciais subterrâneos, por meio de três poços profundos. Este sistema atende o perímetro urbano do município.

A captação superficial da Represa da EPAMIG, abastece a sede do município. Esta captação é feita por meio de dois conjuntos de bomba, cuja potência é de 30 cv cada conjunto, sendo uma reserva. Essa captação possui capacidade de 16 L/s, funcionando em torno de 10 horas por dia (COPASA, 2017).

A captação subterrânea de água feita no poço C-06, localizado em terreno particular, é feita através de um conjunto moto bomba submerso funcionando 15 horas por dia retirando vazão de aproximadamente 14,9 L/s (COPASA, 2017). A água de captação deste poço também segue para a ETA por recalque.

O poço E-02, próximo a ETA e ao lado do Ribeirão do Bagre, é destinado também a captação subterrânea e funciona em torno de 15 horas por dia, retirando a vazão de 3,5 L/s. O terceiro poço, C-01, próximo ao ribeirão do Bagre e da ETA faz a captação subterrânea em torno de 15 horas diárias e retira vazão de 7,1 L/s.

---

<sup>5</sup> Ressalta-se que parte do município de Felixlândia se localiza na bacia do Rio Paraopeba. Este rio foi recentemente atingido pela lama oriunda do rompimento da Barragem 1 da Mina Córrego do Feijão, localizada no município de Brumadinho, de responsabilidade da mineradora Vale. Desta forma, no Produto 4, no item referente às ações de emergências e contingências, será inserida ações específicas a serem tomadas no caso de ocorrência de desabastecimento, em razão dessa situação ocorrida.



Apenas a água captada no ribeirão do Bagre superficialmente passa pelo tratamento convencional. O restante da captação passa por tratamento simplificado e segue direto para o tanque de contato da ETA.

Com base nos dados apresentados, foi feito o cálculo da capacidade instalada de captação (vazão de projeto) e da vazão atualmente captada pelo sistema Sede, conforme Tabela 26. Apesar do sistema possuir uma capacidade total de 41,5 L/s, a operação do mesmo não é realizada durante todo o dia. Dessa forma, para cálculo da vazão média atualmente ofertada pelo sistema, foram considerados os tempos atuais de captação de cada ponto, sendo somados os volumes de cada uma delas e distribuído o valor total ao longo do dia, chegando-se ao valor médio de 22,8 L/s de água captada por dia.

**Tabela 26: Capacidade instalada de captação na Sede Municipal**

Captação	Vazão de projeto (L/s)	Tempo de captação atual (h/dia)	Volume (litros)	Vazão média diária captada (L/s)
Ribeirão do Bagre	16,00	10,00	576.000	6,70
Poço C-06	14,90	15,00	804.600	9,40
Poço E-02	3,50	15,00	189.000	2,20
Poço C-01	7,10	15,00	383.400	4,50
<b>Total</b>	<b>41,50</b>			<b>22,80</b>

Nesse sentido, para o cenário tendencial considerou-se que não se alterará a vazão média diária captada, sendo utilizada a média de 22,8 L/s para cálculo. Já no cenário alternativo, considerou-se que o tempo de captação será ampliado, sendo utilizada a vazão de projeto, 41,5 L/s.

Em relação à ETA que atende a Sede Municipal, segundo informações da COPASA (apresentadas no diagnóstico) a capacidade instalada da mesma é de 15 L/s, funcionando entre 12 a 18 horas por dia (média de 15 h/dia). Esses dados foram considerados na elaboração desse prognóstico.

#### Sistemas dos distritos e localidades

Para relação entre oferta e demanda de água seria necessário conhecer as capacidades de captação apresentadas para os distritos e localidades, todas realizadas em poço artesiano. No entanto, de todas as localidades e distritos, apenas o distrito de São José do Buriti apresenta a informação da vazão dos poços,

apresentada como sendo de 10 L./s. Desta forma, para os demais será calculada apenas a vazão necessária para atendimento à demanda, de forma a se conhecer a necessidade apresentada por cada local. Para revisões futuras do PMSB, os cálculos terão de ser refeitos, considerando-se o monitoramento das vazões dos poços que deverá passar a ser realizado.

**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.

#### Sede Municipal

De acordo com o diagnóstico apresentado, a reservação na área da Sede Municipal acontece em 7 reservatórios sendo eles do tipo apoiado e elevado, totalizando 879 m<sup>3</sup>.

- Reservatório 1: tipo apoiado, capacidade de 200 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 2: tipo apoiado, capacidade de 254 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 3: tipo elevado, capacidade de 100 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 4: tipo apoiado, capacidade de 100 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 5: tipo elevado, capacidade de 50 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 6: tipo apoiado, capacidade de 30 m<sup>3</sup>.
- Reservatório 7: tipo apoiado, capacidade de 145 m<sup>3</sup>.

#### Distritos e localidades

Em relação aos reservatórios localizados nos distritos e localidades que possuem abastecimento coletivo, a capacidade de reservação de cada sistema é apresentada na Tabela 27.



**Tabela 27: Capacidade instalada de reservação nos distritos e localidades**

Sistema	Capacidade de reservação (m³)
São José do Buriti + Campina Grande + Várzea do Buriti	195
São Geraldo do Salto	30
Lago dos Cisnes	125
Estância das Garças (Incluindo Universo)	50
Barra do Paraopeba	10
Barreiro + Carros + Imbiruçu	10
Brejinho da Serra	30
Buritizinho	15
Faveira	15
Genipapo	20
Jacaré	5
La Poveda	10
Lagoa do Meio	50
Marmelada	20
Mucambinho	30
Piancó	10
Saco Fechado	10
Tronco	25
Várzea Grande	15
Venceslau	10
Ilha do Mangabal	Sem informação
Quintas da Boa Vista	Sem informação
Vila do Sossego	Sem informação
Village do Lago	Sem informação
Bolina	Sem informação
Cabeceira do Buriti	Sem informação
Canivete	Sem informação
Chico Da Roça	Sem informação
Covancas	Sem informação
Grotões	Sem informação
Lagoinha	Sem informação
Limeira	Sem informação
Palmito	Sem informação
Pau Velho/Gerais	Sem informação
Poções	Sem informação
Riachão	Sem informação
Ribeiro Manso	Sem informação

Fonte: Prefeitura Municipal de Felixlândia, 2019

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



A partir dos dados apresentados, foi possível calcular o saldo ou déficit de reservação para a Sede, distritos e comunidades que possuem sistema de reservação, os quais estão relacionados na Tabela 27. Para as comunidades que constam na tabela como “Sem informação”, foram calculadas apenas as necessidades de reservação para atender à população, uma vez que não se dispõe das informações desses locais, devendo ser gerados os dados posteriormente.

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). No cálculo foi considerado o consumo *per capita* somado às perdas. A equação utilizada no cálculo do volume de armazenamento necessário do reservatório de distribuição é apresentada abaixo.

$$V = \frac{\text{Consumo per capita x população do setor} + \text{perdas do sistema}}{3}$$

Diante do apresentado, pode-se verificar a situação do SAA de Felixlândia frente aos cenários vislumbrados neste prognóstico, tendo já em vista que os cenários foram traçados para um horizonte de 20 anos.

As condições deste estudo são para atendimento de sistemas de abastecimento coletivo. As demandas para a situação de atendimentos individuais são tratadas de forma isolada em itens separados neste documento.

## 6.2. Demanda dos serviços nos diferentes cenários

Algumas incertezas podem ser atribuídas à produção dos cenários, podendo ser apresentadas como se segue na **Figura 4**, reforçando tal caráter referencial para os cenários propostos no caso de sistemas de abastecimento de água.

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 não tem sentido uma vez que não existe um Sistema de Abastecimento de Água devidamente estruturado, que possibilite a construção

comparativa de situações atual e futura de acordo com variáveis adequadas e existentes atualmente.

As demandas ligadas ao atendimento das soluções individuais na zona rural estão detalhadas nos programas, objetivos e metas ao longo desse documento.

<b>DESENVOLVIMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO</b> <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>
<b>QUESTÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS</b> <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>
<b>AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eficiência no uso da água nos SAA: Melhoria na eficiência X Manutenção/diminuição na eficiência</li></ul>
<b>AMBIENTE INSTITUCIONAL</b> <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 4: Incertezas atribuídas à produção de cenários para o SAA Felixlândia**

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 quase que a “tendência”, ou seja, a situação prevista para o futuro – caso contrário teríamos índices de atendimento muito melhores em todo o país.

A **Tabela 28** apresenta as principais características desse cenário.



**Tabela 28: Principais características do cenário 1 (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 consumo consciente
Índices de perdas no sistema	Manutenção do índice atual, sem ações relacionadas à redução e estabelecimento de metas de atendimento sustentáveis
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 em seu cenário tendencial, 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.

A **Tabela 29** apresenta as principais características desse cenário.

**Tabela 29: Principais características do cenário 2 (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 relacionadas ao estabelecimento de metas de atendimento sustentáveis em nível operacional no SAA
Capacidade de captação	Avaliação da capacidade atual em função das melhorias operacionais, aumento do tempo de captação 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 adequado para funcionamento do sistema e atendimento da população.
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” que é 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 em seu cenário normativo, 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”.*

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

Na **Tabela 30** e na **Tabela 31** são apresentados os valores típicos de base de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população da Sede de Felixlândia, ao longo de todo o período de planejamento do PMSB, sendo admitidos os horizontes de acordo com o TDR.

Para realização da projeção no cenário tendencial, foram considerados os valores de referência atuais, levantados no diagnóstico. Desta forma, o cenário apresenta a situação do sistema caso não haja melhorias neste. Foi considerado para todo o horizonte um consumo *per capita* constante de 139,4 L/hab.dia. Também um índice de perdas invariável se mantendo no atual de 25,8%. Não foi considerada a universalização do sistema para este cenário. Os valores de referência para consumo *per capita* e índice de perdas foram baseados nas informações da COPASA. Nesse cenário foi considerada que as horas de captação necessárias também se mantenham as mesmas ao longo do horizonte de planejamento, permanecendo a situação atual de média de 22,8 L/s de água ofertada.

**Tabela 30: Valores de verificação do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário Tendencial<sup>6</sup>**

Ano	População total (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo per capita diário	Índice de perdas (%)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Demanda operacional máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Vazão necessária (L/s)
				(l /hab.dia)						
2019	10.187	99,03%	10.088	139,4	25,80%	16,28	19,53	0,98	5,66	21,94
2020	10.277	99,03%	10.178	139,4	25,80%	16,42	19,71	0,99	5,71	22,13
2021	10.368	99,03%	10.268	139,4	25,80%	16,57	19,88	0,99	5,76	22,33
2022	10.460	99,03%	10.359	139,4	25,80%	16,71	20,06	1,00	5,81	22,52
2023	10.552	99,03%	10.450	139,4	25,80%	16,86	20,23	1,01	5,86	22,72
2024	10.646	99,03%	10.543	139,4	25,80%	17,01	20,41	1,02	5,91	22,92
2025	10.740	99,03%	10.636	139,4	25,80%	17,16	20,59	1,03	5,97	23,13
2026	10.835	99,03%	10.730	139,4	25,80%	17,31	20,77	1,04	6,02	23,33
2027	10.931	99,03%	10.825	139,4	25,80%	17,46	20,96	1,05	6,07	23,54
2028	11.027	99,03%	10.920	139,4	25,80%	17,62	21,14	1,06	6,13	23,75
2029	11.125	99,03%	11.017	139,4	25,80%	17,78	21,33	1,07	6,18	23,96
2030	11.223	99,03%	11.114	139,4	25,80%	17,93	21,52	1,08	6,24	24,17
2031	11.323	99,03%	11.213	139,4	25,80%	18,09	21,71	1,09	6,29	24,38
2032	11.423	99,03%	11.312	139,4	25,80%	18,25	21,90	1,10	6,35	24,60
2033	11.524	99,03%	11.412	139,4	25,80%	18,41	22,09	1,10	6,40	24,81
2034	11.626	99,03%	11.513	139,4	25,80%	18,58	22,29	1,11	6,46	25,03
2035	11.728	99,03%	11.615	139,4	25,80%	18,74	22,49	1,12	6,52	25,26
2036	11.832	99,03%	11.717	139,4	25,80%	18,91	22,69	1,13	6,57	25,48
2037	11.937	99,03%	11.821	139,4	25,80%	19,07	22,89	1,14	6,63	25,70
2038	12.042	99,03%	11.926	139,4	25,80%	19,24	23,09	1,15	6,69	25,93

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>6</sup> A tabela foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 9.2 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula na tabela

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 31: Análise do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário Tendencial<sup>7</sup>**

Ano	Capacidade captação (L/s)	Necessidade captação (L/s)	Saldo ou déficit absoluto (L/s)	Saldo ou déficit relativo (L/s)	Volume existente (m <sup>3</sup> )	Necessidade reservação (m <sup>3</sup> )	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m <sup>3</sup> )
2019	22,8	23,33	-0,53	-2,34%	879	671,97	207,03	0
2020	22,8	23,54	-0,74	-3,24%	879	677,92	201,08	0
2021	22,8	23,75	-0,95	-4,15%	879	683,91	195,09	0
2022	22,8	23,96	-1,16	-5,07%	879	689,96	189,04	0
2023	22,8	24,17	-1,37	-6,00%	879	696,06	182,94	0
2024	22,8	24,38	-1,58	-6,94%	879	702,22	176,78	0
2025	22,8	24,60	-1,80	-7,89%	879	708,43	170,57	0
2026	22,8	24,82	-2,02	-8,84%	879	714,69	164,31	0
2027	22,8	25,04	-2,24	-9,80%	879	721,01	157,99	0
2028	22,8	25,26	-2,46	-10,77%	879	727,39	151,61	0
2029	22,8	25,48	-2,68	-11,75%	879	733,82	145,18	0
2030	22,8	25,71	-2,91	-12,74%	879	740,31	138,69	0
2031	22,8	25,93	-3,13	-13,74%	879	746,86	132,14	0
2032	22,8	26,16	-3,36	-14,75%	879	753,46	125,54	0
2033	22,8	26,39	-3,59	-15,76%	879	760,13	118,87	0
2034	22,8	26,63	-3,83	-16,78%	879	766,85	112,15	0
2035	22,8	26,86	-4,06	-17,82%	879	773,63	105,37	0
2036	22,8	27,10	-4,30	-18,86%	879	780,47	98,53	0
2037	22,8	27,34	-4,54	-19,91%	879	787,38	91,62	0
2038	22,8	27,58	-4,78	-20,97%	879	794,34	84,66	0
2039	22,8	27,83	-5,03	-22,04%	879	801,37	77,63	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

<sup>7</sup> A tabela foi calculada conforme os critérios e valores apresentados no item 9.2 Metodologia de cálculo, bastando seguir as fórmulas e indicações daquele item para obter os valores de cada célula na tabela

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Com a análise das condições de captação de água pode-se verificar se há capacidade de atendimento em relação ao que é demandado na área de abastecimento, referente à sede. A diferença entre a capacidade de fornecimento de água ao sistema e de sua demanda, resulta numa situação de saldo (quando a capacidade é maior que a demanda) ou déficit (quando a capacidade é menor que a demanda).

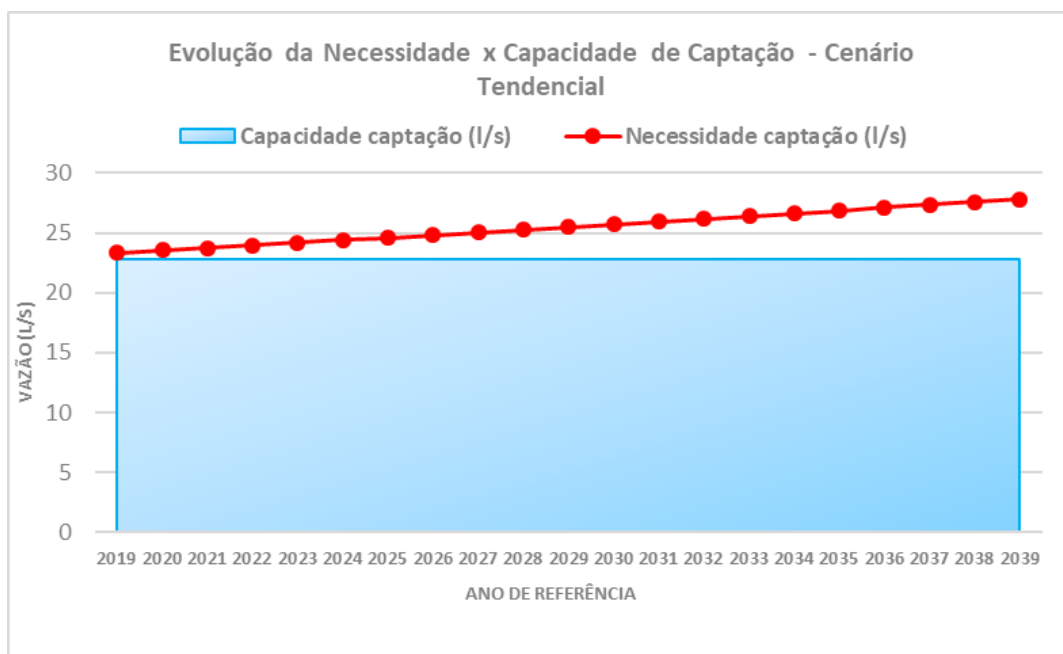
Verificou-se durante a análise dos dados do sistema de abastecimento de água que, mantendo-se as condições atuais de tempo em relação às horas de captação, o sistema não atende à demanda já no início do período de planejamento. Ao longo deste, se for aumentado o tempo de funcionamento da captação superficial, a oferta é capaz de atender a demanda que será apresentada nos próximos anos. Contudo, não foi possível avaliar se o dimensionamento da rede de distribuição é capaz de suportar a vazão necessária até o fim do planejamento. Para tanto devem ser realizados estudos específicos, e, caso seja necessário, um projeto de substituição da rede de distribuição e sua posterior execução.

Em relação à capacidade de tratamento da ETA, tendo em vista que a capacidade atual é de 15 L/s, a mesma não é capaz de suprir a demanda necessária, sendo preciso sua ampliação, uma vez que já no início do Plano (2020) a demanda é de 25,03 L/s, quase o dobro da capacidade da ETA.

Em relação ao volume de armazenamento necessário ao SAA, verifica-se que a capacidade atual de reservação é suficiente para atender a demanda neste cenário.

A Figura 5 ilustra as possibilidades de análise resultantes da metodologia de cálculo adotada.





**Figura 5: Evolução da condição de atendimento do SAA de Felixlândia (Cenário Tendencial)**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Nas tabelas a seguir é apresentado o cenário tendencial para o SAA de São José do Buriti (que atende também as localidades de Várzea do Buriti e Campina Grande, sendo somadas as populações dos três locais), São Geraldo do Salto e comunidades rurais isoladas, em que a quantidade de informações técnicas disponíveis e possíveis de obter são resumidas. Foram assumidas as mesmas variáveis adotadas para a elaboração do cenário na sede, como por exemplo o consumo *per capita*, e adotado um valor padrão de perdas igual a 30% para fins de cálculos necessários, que está coerente com a literatura técnica, em que podem ser encontrados valores entre 25% e 40% para classificação regular em relação às perdas (TSUTIYA, 2006).

Conforme apresentado nas tabelas, o Distrito de São Geraldo do Salto e as comunidades de Jacaré, Piancó, Saco Fechado e Venceslau apresentam déficits de reservação. Para o distrito de São José do Buriti e demais comunidades para as quais se dispõe de dados, os reservatórios atuais atendem à demanda da população. Ressalta-se que conforme relatado por funcionários da Prefeitura, a população flutuante, que utiliza seus domicílios apenas aos finais de semana, exerce grande pressão sobre os sistemas, principalmente das comunidades próximas à represa de Três Marias. Dessa forma, é preciso realizar um levantamento do número de

domicílios utilizados para esse fim, objetivando a proposição de soluções adequadas para atendimento à essa demanda esporádica (aos finais de semana).

Ainda, diante da falta de informação sobre as vazões dos poços (exceto para o caso de São José do Buriti), não foi possível calcular os saldos/déficits de captação, devendo essas vazões serem posteriormente levantadas e comparadas aos valores aqui apresentadas das demandas necessárias, a fim de verificar se há saldo ou déficit. O mesmo deve ser feito para os reservatórios os quais não foi possível identificar os volumes de reservação.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 32: Valores de verificação do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab.)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2020	1411	139,4	30,00%	2,28	2,73	0,14	0,98	3,25
2021	1446	139,4	30,00%	2,33	2,80	0,14	1,00	3,33
2022	1482	139,4	30,00%	2,39	2,87	0,14	1,03	3,42
2023	1520	139,4	30,00%	2,45	2,94	0,15	1,05	3,50
2024	1558	139,4	30,00%	2,51	3,02	0,15	1,08	3,59
2025	1597	139,4	30,00%	2,58	3,09	0,15	1,10	3,68
2026	1636	139,4	30,00%	2,64	3,17	0,16	1,13	3,77
2027	1677	139,4	30,00%	2,71	3,25	0,16	1,16	3,87
2028	1719	139,4	30,00%	2,77	3,33	0,17	1,19	3,96
2029	1762	139,4	30,00%	2,84	3,41	0,17	1,22	4,06
2030	1807	139,4	30,00%	2,91	3,50	0,17	1,25	4,16
2031	1852	139,4	30,00%	2,99	3,59	0,18	1,28	4,27
2032	1898	139,4	30,00%	3,06	3,68	0,18	1,31	4,38
2033	1946	139,4	30,00%	3,14	3,77	0,19	1,35	4,48
2034	1995	139,4	30,00%	3,22	3,86	0,19	1,38	4,60
2035	2045	139,4	30,00%	3,30	3,96	0,20	1,41	4,71
2036	2096	139,4	30,00%	3,38	4,06	0,20	1,45	4,83
2037	2148	139,4	30,00%	3,47	4,16	0,21	1,49	4,95
2038	2202	139,4	30,00%	3,55	4,26	0,21	1,52	5,08
2039	2258	139,4	30,00%	3,64	4,37	0,22	1,56	5,20

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 33: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Tendencial**

Ano	Capacidade e captação (l/s)	Necessidade e captação (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (%)	Volum e existente (m <sup>3</sup> )	Necessidad e reservação (m <sup>3</sup> )	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m <sup>3</sup> )
2020	10	3,25	6,75	67,48%	195	93,66	101,34	0
2021	10	3,33	6,67	66,67%	195	96,00	99,00	0
2022	10	3,42	6,58	65,83%	195	98,41	96,59	0
2023	10	3,50	6,50	64,98%	195	100,87	94,13	0
2024	10	3,59	6,41	64,10%	195	103,39	91,61	0
2025	10	3,68	6,32	63,20%	195	105,98	89,02	0
2026	10	3,77	6,23	62,28%	195	108,63	86,37	0
2027	10	3,87	6,13	61,34%	195	111,35	83,65	0
2028	10	3,96	6,04	60,37%	195	114,14	80,86	0
2029	10	4,06	5,94	59,38%	195	117,00	78,00	0
2030	10	4,16	5,84	58,36%	195	119,93	75,07	0
2031	10	4,27	5,73	57,32%	195	122,93	72,07	0
2032	10	4,38	5,62	56,25%	195	126,01	68,99	0
2033	10	4,48	5,52	55,15%	195	129,17	65,83	0
2034	10	4,60	5,40	54,03%	195	132,41	62,59	0
2035	10	4,71	5,29	52,87%	195	135,72	59,28	0
2036	10	4,83	5,17	51,69%	195	139,13	55,87	0
2037	10	4,95	5,05	50,48%	195	142,62	52,38	0
2038	10	5,08	4,92	49,24%	195	146,19	48,81	0
2039	10	5,20	4,80	47,97%	195	149,86	45,14	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 34: Valores de verificação do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab.)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2020	486	139,4	30,00%	0,78	0,94	0,05	0,34	1,12
2021	501	139,4	30,00%	0,81	0,97	0,05	0,35	1,15
2022	516	139,4	30,00%	0,83	1,00	0,05	0,36	1,19
2023	532	139,4	30,00%	0,86	1,03	0,05	0,37	1,23
2024	548	139,4	30,00%	0,88	1,06	0,05	0,38	1,26
2025	565	139,4	30,00%	0,91	1,09	0,05	0,39	1,30
2026	582	139,4	30,00%	0,94	1,13	0,06	0,40	1,34
2027	600	139,4	30,00%	0,97	1,16	0,06	0,41	1,38
2028	618	139,4	30,00%	1,00	1,20	0,06	0,43	1,42
2029	637	139,4	30,00%	1,03	1,23	0,06	0,44	1,47
2030	656	139,4	30,00%	1,06	1,27	0,06	0,45	1,51
2031	676	139,4	30,00%	1,09	1,31	0,07	0,47	1,56
2032	697	139,4	30,00%	1,12	1,35	0,07	0,48	1,61
2033	718	139,4	30,00%	1,16	1,39	0,07	0,50	1,66
2034	740	139,4	30,00%	1,19	1,43	0,07	0,51	1,71
2035	762	139,4	30,00%	1,23	1,48	0,07	0,53	1,76
2036	786	139,4	30,00%	1,27	1,52	0,08	0,54	1,81
2037	810	139,4	30,00%	1,31	1,57	0,08	0,56	1,87
2038	834	139,4	30,00%	1,35	1,62	0,08	0,58	1,92
2039	860	139,4	30,00%	1,39	1,66	0,08	0,59	1,98

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 35: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Tendencial**

Ano	Capacidade e captação (l/s)	Necessidade e captação (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (%)	Volume existente (m <sup>3</sup> )	Necessidade e reservação (m <sup>3</sup> )	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m <sup>3</sup> )
2020	-	1,12	-	-	30	32,28	-2,28	2,28
2021	-	1,15	-	-	30	33,26	-3,26	3,26
2022	-	1,19	-	-	30	34,28	-4,28	4,28
2023	-	1,23	-	-	30	35,32	-5,32	5,32
2024	-	1,26	-	-	30	36,39	-6,39	6,39
2025	-	1,30	-	-	30	37,50	-7,50	7,50
2026	-	1,34	-	-	30	38,64	-8,64	8,64
2027	-	1,38	-	-	30	39,82	-9,82	9,82
2028	-	1,42	-	-	30	41,03	-11,03	11,03
2029	-	1,47	-	-	30	42,28	-12,28	12,28
2030	-	1,51	-	-	30	43,57	-13,57	13,57
2031	-	1,56	-	-	30	44,89	-14,89	14,89
2032	-	1,61	-	-	30	46,26	-16,26	16,26
2033	-	1,66	-	-	30	47,67	-17,67	17,67
2034	-	1,71	-	-	30	49,12	-19,12	19,12
2035	-	1,76	-	-	30	50,61	-20,61	20,61
2036	-	1,81	-	-	30	52,15	-22,15	22,15
2037	-	1,87	-	-	30	53,74	-23,74	23,74
2038	-	1,92	-	-	30	55,37	-25,37	25,37
2039	-	1,98	-	-	30	57,06	-27,06	27,06

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 36: Valores de verificação do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	320	139,4	30,00%	0,52	0,62	0,03	0,22	0,74
2020	323	139,4	30,00%	0,52	0,63	0,03	0,22	0,75
2021	327	139,4	30,00%	0,53	0,63	0,03	0,23	0,75
2022	331	139,4	30,00%	0,53	0,64	0,03	0,23	0,76
2023	334	139,4	30,00%	0,54	0,65	0,03	0,23	0,77
2024	338	139,4	30,00%	0,55	0,65	0,03	0,23	0,78
2025	342	139,4	30,00%	0,55	0,66	0,03	0,24	0,79
2026	346	139,4	30,00%	0,56	0,67	0,03	0,24	0,80
2027	349	139,4	30,00%	0,56	0,68	0,03	0,24	0,81
2028	353	139,4	30,00%	0,57	0,68	0,03	0,24	0,81
2029	357	139,4	30,00%	0,58	0,69	0,03	0,25	0,82
2030	361	139,4	30,00%	0,58	0,70	0,03	0,25	0,83
2031	365	139,4	30,00%	0,59	0,71	0,04	0,25	0,84
2032	369	139,4	30,00%	0,60	0,72	0,04	0,26	0,85
2033	374	139,4	30,00%	0,60	0,72	0,04	0,26	0,86
2034	378	139,4	30,00%	0,61	0,73	0,04	0,26	0,87
2035	382	139,4	30,00%	0,62	0,74	0,04	0,26	0,88
2036	386	139,4	30,00%	0,62	0,75	0,04	0,27	0,89
2037	390	139,4	30,00%	0,63	0,76	0,04	0,27	0,90
2038	395	139,4	30,00%	0,64	0,76	0,04	0,27	0,91
2039	399	139,4	30,00%	0,64	0,77	0,04	0,28	0,92

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 37: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lago dos Cisnes  
– Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,74	30	21,23	8,77	0,00
2020	0,75	30	21,47	8,53	0,00
2021	0,75	30	21,70	8,30	0,00
2022	0,76	30	21,95	8,05	0,00
2023	0,77	30	22,19	7,81	0,00
2024	0,78	30	22,44	7,56	0,00
2025	0,79	30	22,69	7,31	0,00
2026	0,80	30	22,94	7,06	0,00
2027	0,81	30	23,20	6,80	0,00
2028	0,81	30	23,46	6,54	0,00
2029	0,82	30	23,72	6,28	0,00
2030	0,83	30	23,98	6,02	0,00
2031	0,84	30	24,25	5,75	0,00
2032	0,85	30	24,52	5,48	0,00
2033	0,86	30	24,79	5,21	0,00
2034	0,87	30	25,07	4,93	0,00
2035	0,88	30	25,35	4,65	0,00
2036	0,89	30	25,63	4,37	0,00
2037	0,90	30	25,92	4,08	0,00
2038	0,91	30	26,21	3,79	0,00
2039	0,92	30	26,50	3,50	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 38: Valores de verificação do SAA de Estância das Garças – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	160	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2020	162	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2021	163	139,4	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2022	165	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2023	167	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,12	0,39
2024	169	139,4	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39
2025	171	139,4	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,39
2026	173	139,4	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,40
2027	175	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2028	177	139,4	30,00%	0,29	0,34	0,02	0,12	0,41
2029	179	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,41
2030	181	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,42
2031	183	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2032	185	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2033	187	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2034	189	139,4	30,00%	0,30	0,37	0,02	0,13	0,44
2035	191	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2036	193	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,45
2037	195	139,4	30,00%	0,31	0,38	0,02	0,13	0,45
2038	197	139,4	30,00%	0,32	0,38	0,02	0,14	0,45
2039	200	139,4	30,00%	0,32	0,39	0,02	0,14	0,46

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 39: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Estância das Garças – Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,37	50	10,61	39,39	0
2020	0,37	50	10,73	39,27	0
2021	0,38	50	10,85	39,15	0
2022	0,38	50	10,97	39,03	0
2023	0,39	50	11,10	38,90	0
2024	0,39	50	11,22	38,78	0
2025	0,39	50	11,34	38,66	0
2026	0,40	50	11,47	38,53	0
2027	0,40	50	11,60	38,40	0
2028	0,41	50	11,73	38,27	0
2029	0,41	50	11,86	38,14	0
2030	0,42	50	11,99	38,01	0
2031	0,42	50	12,13	37,87	0
2032	0,43	50	12,26	37,74	0
2033	0,43	50	12,40	37,60	0
2034	0,44	50	12,54	37,46	0
2035	0,44	50	12,67	37,33	0
2036	0,45	50	12,82	37,18	0
2037	0,45	50	12,96	37,04	0
2038	0,45	50	13,10	36,90	0
2039	0,46	50	13,25	36,75	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 40: Valores de verificação do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	53	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2022	55	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2026	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2027	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2028	59	139,4	30,00%	0,10	0,11	0,01	0,04	0,14
2029	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2030	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2031	61	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2032	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2033	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2034	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2035	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2036	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2037	65	139,4	30,00%	0,10	0,13	0,01	0,04	0,15
2038	66	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15
2039	67	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 41: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	10	3,54	6,46	0,00
2020	0,12	10	3,58	6,42	0,00
2021	0,13	10	3,62	6,38	0,00
2022	0,13	10	3,66	6,34	0,00
2023	0,13	10	3,70	6,30	0,00
2024	0,13	10	3,74	6,26	0,00
2025	0,13	10	3,78	6,22	0,00
2026	0,13	10	3,82	6,18	0,00
2027	0,13	10	3,87	6,13	0,00
2028	0,14	10	3,91	6,09	0,00
2029	0,14	10	3,95	6,05	0,00
2030	0,14	10	4,00	6,00	0,00
2031	0,14	10	4,04	5,96	0,00
2032	0,14	10	4,09	5,91	0,00
2033	0,14	10	4,13	5,87	0,00
2034	0,15	10	4,18	5,82	0,00
2035	0,15	10	4,22	5,78	0,00
2036	0,15	10	4,27	5,73	0,00
2037	0,15	10	4,32	5,68	0,00
2038	0,15	10	4,37	5,63	0,00
2039	0,15	10	4,42	5,58	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 42: Valores de verificação do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	81	139,4	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2020	82	139,4	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2021	83	139,4	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2022	84	139,4	30,00%	0,14	0,16	0,01	0,06	0,19
2023	85	139,4	30,00%	0,14	0,16	0,01	0,06	0,20
2024	86	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2025	87	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2026	88	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2027	89	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2028	90	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,21
2029	91	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2030	92	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2031	93	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2032	94	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,22
2033	95	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2034	96	139,4	30,00%	0,15	0,19	0,01	0,07	0,22
2035	97	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2036	98	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2037	99	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2038	100	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2039	101	139,4	30,00%	0,16	0,20	0,01	0,07	0,23

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 43: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,19	10	5,38	4,62	0,00
2020	0,19	10	5,44	4,56	0,00
2021	0,19	10	5,50	4,50	0,00
2022	0,19	10	5,56	4,44	0,00
2023	0,20	10	5,62	4,38	0,00
2024	0,20	10	5,68	4,32	0,00
2025	0,20	10	5,75	4,25	0,00
2026	0,20	10	5,81	4,19	0,00
2027	0,20	10	5,88	4,12	0,00
2028	0,21	10	5,94	4,06	0,00
2029	0,21	10	6,01	3,99	0,00
2030	0,21	10	6,08	3,92	0,00
2031	0,21	10	6,14	3,86	0,00
2032	0,22	10	6,21	3,79	0,00
2033	0,22	10	6,28	3,72	0,00
2034	0,22	10	6,35	3,65	0,00
2035	0,22	10	6,42	3,58	0,00
2036	0,23	10	6,49	3,51	0,00
2037	0,23	10	6,57	3,43	0,00
2038	0,23	10	6,64	3,36	0,00
2039	0,23	10	6,71	3,29	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 44: Valores de verificação do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	104	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2020	106	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2021	107	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2022	108	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2023	109	139,4	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,25
2024	110	139,4	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,25
2025	112	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2026	113	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2027	114	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2028	115	139,4	30,00%	0,19	0,22	0,01	0,08	0,27
2029	117	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2030	118	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2031	119	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,28
2032	121	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,28
2033	122	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,08	0,28
2034	123	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,28
2035	125	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2036	126	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2037	128	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2038	129	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2039	130	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 45: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Brejinho da Serra  
– Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,24	30	6,93	23,07	0,00
2020	0,24	30	7,01	22,99	0,00
2021	0,25	30	7,09	22,91	0,00
2022	0,25	30	7,17	22,83	0,00
2023	0,25	30	7,25	22,75	0,00
2024	0,25	30	7,33	22,67	0,00
2025	0,26	30	7,41	22,59	0,00
2026	0,26	30	7,49	22,51	0,00
2027	0,26	30	7,58	22,42	0,00
2028	0,27	30	7,66	22,34	0,00
2029	0,27	30	7,75	22,25	0,00
2030	0,27	30	7,83	22,17	0,00
2031	0,28	30	7,92	22,08	0,00
2032	0,28	30	8,01	21,99	0,00
2033	0,28	30	8,10	21,90	0,00
2034	0,28	30	8,19	21,81	0,00
2035	0,29	30	8,28	21,72	0,00
2036	0,29	30	8,37	21,63	0,00
2037	0,29	30	8,47	21,53	0,00
2038	0,30	30	8,56	21,44	0,00
2039	0,30	30	8,66	21,34	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 46: Valores de verificação do SAA de Buritizinho – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	160	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2020	164	139,4	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2021	168	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,12	0,39
2022	171	139,4	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,39
2023	175	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2024	179	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,41
2025	183	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2026	187	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2027	191	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2028	195	139,4	30,00%	0,31	0,38	0,02	0,13	0,45
2029	199	139,4	30,00%	0,32	0,39	0,02	0,14	0,46
2030	204	139,4	30,00%	0,33	0,39	0,02	0,14	0,47
2031	208	139,4	30,00%	0,34	0,40	0,02	0,14	0,48
2032	213	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2033	217	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2034	222	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2035	227	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,52
2036	232	139,4	30,00%	0,37	0,45	0,02	0,16	0,53
2037	237	139,4	30,00%	0,38	0,46	0,02	0,16	0,55
2038	242	139,4	30,00%	0,39	0,47	0,02	0,17	0,56
2039	248	139,4	30,00%	0,40	0,48	0,02	0,17	0,57

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 47: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Buritizinho –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,37	15	10,65	4,35	0,00
2020	0,38	15	10,88	4,12	0,00
2021	0,39	15	11,12	3,88	0,00
2022	0,39	15	11,37	3,63	0,00
2023	0,40	15	11,62	3,38	0,00
2024	0,41	15	11,87	3,13	0,00
2025	0,42	15	12,13	2,87	0,00
2026	0,43	15	12,40	2,60	0,00
2027	0,44	15	12,67	2,33	0,00
2028	0,45	15	12,95	2,05	0,00
2029	0,46	15	13,23	1,77	0,00
2030	0,47	15	13,52	1,48	0,00
2031	0,48	15	13,82	1,18	0,00
2032	0,49	15	14,12	0,88	0,00
2033	0,50	15	14,43	0,57	0,00
2034	0,51	15	14,75	0,25	0,00
2035	0,52	15	15,07	-0,07	0,00
2036	0,53	15	15,40	-0,40	0,00
2037	0,55	15	15,74	-0,74	0,00
2038	0,56	15	16,08	-1,08	0,00
2039	0,57	15	16,44	-1,44	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 48: Valores de verificação do SAA de Faveira – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2020	44	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2021	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2022	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2023	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2024	48	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2025	49	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2026	50	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,00	0,03	0,12
2027	51	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,00	0,04	0,12
2028	52	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,01	0,04	0,12
2029	53	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2030	54	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2031	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2032	57	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2033	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2034	59	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2035	61	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2036	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2037	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2038	65	139,4	30,00%	0,10	0,13	0,01	0,04	0,15
2039	66	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 49: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Faveira – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,10	15	2,85	12,15	0,00
2020	0,10	15	2,91	12,09	0,00
2021	0,10	15	2,98	12,02	0,00
2022	0,11	15	3,04	11,96	0,00
2023	0,11	15	3,11	11,89	0,00
2024	0,11	15	3,18	11,82	0,00
2025	0,11	15	3,25	11,75	0,00
2026	0,12	15	3,32	11,68	0,00
2027	0,12	15	3,39	11,61	0,00
2028	0,12	15	3,46	11,54	0,00
2029	0,12	15	3,54	11,46	0,00
2030	0,13	15	3,62	11,38	0,00
2031	0,13	15	3,70	11,30	0,00
2032	0,13	15	3,78	11,22	0,00
2033	0,13	15	3,86	11,14	0,00
2034	0,14	15	3,94	11,06	0,00
2035	0,14	15	4,03	10,97	0,00
2036	0,14	15	4,12	10,88	0,00
2037	0,15	15	4,21	10,79	0,00
2038	0,15	15	4,30	10,70	0,00
2039	0,15	15	4,40	10,60	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 50: Valores de verificação do SAA de Genipapo – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2023	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2025	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2026	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2027	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,08
2028	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2029	38	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2030	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2031	40	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2032	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2033	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2034	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2035	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2036	44	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2037	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2038	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2039	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 51: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Genipapo –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,07	20	2,04	17,96	0,00
2020	0,07	20	2,08	17,92	0,00
2021	0,07	20	2,13	17,87	0,00
2022	0,08	20	2,17	17,83	0,00
2023	0,08	20	2,22	17,78	0,00
2024	0,08	20	2,27	17,73	0,00
2025	0,08	20	2,32	17,68	0,00
2026	0,08	20	2,37	17,63	0,00
2027	0,08	20	2,42	17,58	0,00
2028	0,09	20	2,47	17,53	0,00
2029	0,09	20	2,53	17,47	0,00
2030	0,09	20	2,58	17,42	0,00
2031	0,09	20	2,64	17,36	0,00
2032	0,09	20	2,70	17,30	0,00
2033	0,10	20	2,76	17,24	0,00
2034	0,10	20	2,82	17,18	0,00
2035	0,10	20	2,88	17,12	0,00
2036	0,10	20	2,94	17,06	0,00
2037	0,10	20	3,01	16,99	0,00
2038	0,11	20	3,07	16,93	0,00
2039	0,11	20	3,14	16,86	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 52: Valores de verificação do SAA de Jacaré – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	109	139,4	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,25
2020	112	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2021	114	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2022	117	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2023	119	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2024	122	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,08	0,28
2025	125	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2026	127	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2027	130	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2028	133	139,4	30,00%	0,21	0,26	0,01	0,09	0,31
2029	136	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2030	139	139,4	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,10	0,32
2031	142	139,4	30,00%	0,23	0,27	0,01	0,10	0,33
2032	145	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2033	148	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,34
2034	151	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,35
2035	155	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,01	0,11	0,36
2036	158	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,36
2037	162	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2038	165	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2039	169	139,4	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 53: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Jacaré – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,25	5	7,26	-2,26	2,26
2020	0,26	5	7,42	-2,42	2,42
2021	0,26	5	7,58	-2,58	2,58
2022	0,27	5	7,75	-2,75	2,75
2023	0,27	5	7,92	-2,92	2,92
2024	0,28	5	8,09	-3,09	3,09
2025	0,29	5	8,27	-3,27	3,27
2026	0,29	5	8,45	-3,45	3,45
2027	0,30	5	8,63	-3,63	3,63
2028	0,31	5	8,82	-3,82	3,82
2029	0,31	5	9,02	-4,02	4,02
2030	0,32	5	9,21	-4,21	4,21
2031	0,33	5	9,42	-4,42	4,42
2032	0,33	5	9,62	-4,62	4,62
2033	0,34	5	9,83	-4,83	4,83
2034	0,35	5	10,05	-5,05	5,05
2035	0,36	5	10,27	-5,27	5,27
2036	0,36	5	10,50	-5,50	5,50
2037	0,37	5	10,73	-5,73	5,73
2038	0,38	5	10,96	-5,96	5,96
2039	0,39	5	11,20	-6,20	6,20

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 54: Valores de verificação do SAA de La Poveda – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	53	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2022	55	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2026	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2027	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2028	59	139,4	30,00%	0,10	0,11	0,01	0,04	0,14
2029	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2030	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2031	61	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2032	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2033	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2034	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2035	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2036	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2037	65	139,4	30,00%	0,10	0,13	0,01	0,04	0,15
2038	66	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15
2039	67	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 55: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de La Poveda –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	10	3,54	6,46	0,00
2020	0,12	10	3,58	6,42	0,00
2021	0,13	10	3,62	6,38	0,00
2022	0,13	10	3,66	6,34	0,00
2023	0,13	10	3,70	6,30	0,00
2024	0,13	10	3,74	6,26	0,00
2025	0,13	10	3,78	6,22	0,00
2026	0,13	10	3,82	6,18	0,00
2027	0,13	10	3,87	6,13	0,00
2028	0,14	10	3,91	6,09	0,00
2029	0,14	10	3,95	6,05	0,00
2030	0,14	10	4,00	6,00	0,00
2031	0,14	10	4,04	5,96	0,00
2032	0,14	10	4,09	5,91	0,00
2033	0,14	10	4,13	5,87	0,00
2034	0,15	10	4,18	5,82	0,00
2035	0,15	10	4,22	5,78	0,00
2036	0,15	10	4,27	5,73	0,00
2037	0,15	10	4,32	5,68	0,00
2038	0,15	10	4,37	5,63	0,00
2039	0,15	10	4,42	5,58	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 56: Valores de verificação do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	207	139,4	30,00%	0,33	0,40	0,02	0,14	0,48
2020	212	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2021	217	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	221	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2023	226	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,52
2024	231	139,4	30,00%	0,37	0,45	0,02	0,16	0,53
2025	236	139,4	30,00%	0,38	0,46	0,02	0,16	0,54
2026	241	139,4	30,00%	0,39	0,47	0,02	0,17	0,56
2027	247	139,4	30,00%	0,40	0,48	0,02	0,17	0,57
2028	252	139,4	30,00%	0,41	0,49	0,02	0,17	0,58
2029	258	139,4	30,00%	0,42	0,50	0,02	0,18	0,59
2030	263	139,4	30,00%	0,42	0,51	0,03	0,18	0,61
2031	269	139,4	30,00%	0,43	0,52	0,03	0,19	0,62
2032	275	139,4	30,00%	0,44	0,53	0,03	0,19	0,63
2033	281	139,4	30,00%	0,45	0,54	0,03	0,19	0,65
2034	287	139,4	30,00%	0,46	0,56	0,03	0,20	0,66
2035	294	139,4	30,00%	0,47	0,57	0,03	0,20	0,68
2036	300	139,4	30,00%	0,48	0,58	0,03	0,21	0,69
2037	307	139,4	30,00%	0,49	0,59	0,03	0,21	0,71
2038	313	139,4	30,00%	0,51	0,61	0,03	0,22	0,72
2039	320	139,4	30,00%	0,52	0,62	0,03	0,22	0,74

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 57: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lagoa do Meio –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,48	50	13,77	36,23	0,00
2020	0,49	50	14,07	35,93	0,00
2021	0,50	50	14,38	35,62	0,00
2022	0,51	50	14,70	35,30	0,00
2023	0,52	50	15,02	34,98	0,00
2024	0,53	50	15,35	34,65	0,00
2025	0,54	50	15,69	34,31	0,00
2026	0,56	50	16,03	33,97	0,00
2027	0,57	50	16,38	33,62	0,00
2028	0,58	50	16,74	33,26	0,00
2029	0,59	50	17,11	32,89	0,00
2030	0,61	50	17,48	32,52	0,00
2031	0,62	50	17,87	32,13	0,00
2032	0,63	50	18,26	31,74	0,00
2033	0,65	50	18,66	31,34	0,00
2034	0,66	50	19,07	30,93	0,00
2035	0,68	50	19,48	30,52	0,00
2036	0,69	50	19,91	30,09	0,00
2037	0,71	50	20,35	29,65	0,00
2038	0,72	50	20,80	29,20	0,00
2039	0,74	50	21,25	28,75	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 58: Valores de verificação do SAA de Marmelada – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2020	40	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2021	40	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2022	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2023	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2024	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2025	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2026	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2027	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2028	44	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2029	44	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2030	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2031	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2032	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2033	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2034	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2035	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2036	48	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2037	48	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2038	49	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2039	49	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,00	0,03	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 59: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Marmelada –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,09	20	2,62	17,38	0,00
2020	0,09	20	2,65	17,35	0,00
2021	0,09	20	2,68	17,32	0,00
2022	0,09	20	2,71	17,29	0,00
2023	0,10	20	2,74	17,26	0,00
2024	0,10	20	2,77	17,23	0,00
2025	0,10	20	2,80	17,20	0,00
2026	0,10	20	2,83	17,17	0,00
2027	0,10	20	2,86	17,14	0,00
2028	0,10	20	2,89	17,11	0,00
2029	0,10	20	2,93	17,07	0,00
2030	0,10	20	2,96	17,04	0,00
2031	0,10	20	2,99	17,01	0,00
2032	0,11	20	3,02	16,98	0,00
2033	0,11	20	3,06	16,94	0,00
2034	0,11	20	3,09	16,91	0,00
2035	0,11	20	3,13	16,87	0,00
2036	0,11	20	3,16	16,84	0,00
2037	0,11	20	3,20	16,80	0,00
2038	0,11	20	3,23	16,77	0,00
2039	0,11	20	3,27	16,73	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 60: Valores de verificação do SAA de Mucambinho – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	99	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2020	97	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2021	95	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2022	93	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2023	90	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2024	88	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2025	86	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2026	84	139,4	30,00%	0,14	0,16	0,01	0,06	0,19
2027	82	139,4	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2028	81	139,4	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2029	79	139,4	30,00%	0,13	0,15	0,01	0,05	0,18
2030	77	139,4	30,00%	0,12	0,15	0,01	0,05	0,18
2031	75	139,4	30,00%	0,12	0,15	0,01	0,05	0,17
2032	74	139,4	30,00%	0,12	0,14	0,01	0,05	0,17
2033	72	139,4	30,00%	0,12	0,14	0,01	0,05	0,17
2034	70	139,4	30,00%	0,11	0,14	0,01	0,05	0,16
2035	69	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,16
2036	67	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15
2037	66	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15
2038	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2039	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 61: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Mucambinho –  
Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,23	30	6,58	23,42	0,00
2020	0,22	30	6,43	23,57	0,00
2021	0,22	30	6,29	23,71	0,00
2022	0,21	30	6,14	23,86	0,00
2023	0,21	30	6,00	24,00	0,00
2024	0,20	30	5,87	24,13	0,00
2025	0,20	30	5,73	24,27	0,00
2026	0,19	30	5,60	24,40	0,00
2027	0,19	30	5,48	24,52	0,00
2028	0,19	30	5,35	24,65	0,00
2029	0,18	30	5,23	24,77	0,00
2030	0,18	30	5,11	24,89	0,00
2031	0,17	30	4,99	25,01	0,00
2032	0,17	30	4,88	25,12	0,00
2033	0,17	30	4,77	25,23	0,00
2034	0,16	30	4,66	25,34	0,00
2035	0,16	30	4,55	25,45	0,00
2036	0,15	30	4,45	25,55	0,00
2037	0,15	30	4,35	25,65	0,00
2038	0,15	30	4,25	25,75	0,00
2039	0,15	30	4,18	25,82	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 62: Valores de verificação do SAA de Piancó – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	213	139,40	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2020	216	139,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2021	218	139,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	220	139,40	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2023	223	139,40	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2024	225	139,40	30,00%	0,36	0,44	0,02	0,16	0,52
2025	228	139,40	25,00%	0,37	0,44	0,02	0,12	0,49
2026	230	139,40	25,00%	0,37	0,45	0,02	0,12	0,50
2027	233	139,40	25,00%	0,38	0,45	0,02	0,13	0,50
2028	236	139,40	25,00%	0,38	0,46	0,02	0,13	0,51
2029	238	139,40	20,00%	0,38	0,46	0,02	0,10	0,48
2030	241	139,40	20,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2031	244	139,40	20,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2032	246	139,40	20,00%	0,40	0,48	0,02	0,10	0,50
2033	249	139,40	20,00%	0,40	0,48	0,02	0,10	0,50
2034	252	139,40	20,00%	0,41	0,49	0,02	0,10	0,51
2035	255	139,40	20,00%	0,41	0,49	0,02	0,10	0,51
2036	257	139,40	20,00%	0,42	0,50	0,02	0,10	0,52
2037	260	139,40	20,00%	0,42	0,50	0,03	0,10	0,52
2038	263	139,40	20,00%	0,42	0,51	0,03	0,11	0,53
2039	266	139,40	20,00%	0,43	0,52	0,03	0,11	0,54

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 63: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Piancó – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2020	0,50	10	14,31	-4,31	4,31
2021	0,50	10	14,47	-4,47	4,47
2022	0,51	10	14,63	-4,63	4,63
2023	0,51	10	14,79	-4,79	4,79
2024	0,52	10	14,96	-4,96	4,96
2025	0,49	10	14,12	-4,12	4,12
2026	0,50	10	14,28	-4,28	4,28
2027	0,50	10	14,43	-4,43	4,43
2028	0,51	10	14,60	-4,60	4,60
2029	0,48	10	13,84	-3,84	3,84
2030	0,49	10	13,99	-3,99	3,99
2031	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2032	0,50	10	14,30	-4,30	4,30
2033	0,50	10	14,46	-4,46	4,46
2034	0,51	10	14,62	-4,62	4,62
2035	0,51	10	14,79	-4,79	4,79
2036	0,52	10	14,95	-4,95	4,95
2037	0,52	10	15,12	-5,12	5,12
2038	0,53	10	15,29	-5,29	5,29
2039	0,54	10	15,46	-5,46	5,46

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 64: Valores de verificação do SAA de Saco Fechado – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	187	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2020	189	139,4	30,00%	0,30	0,37	0,02	0,13	0,43
2021	191	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2022	193	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2023	195	139,4	30,00%	0,31	0,38	0,02	0,13	0,45
2024	197	139,4	30,00%	0,32	0,38	0,02	0,14	0,45
2025	199	139,4	30,00%	0,32	0,39	0,02	0,14	0,46
2026	202	139,4	30,00%	0,33	0,39	0,02	0,14	0,46
2027	204	139,4	30,00%	0,33	0,39	0,02	0,14	0,47
2028	206	139,4	30,00%	0,33	0,40	0,02	0,14	0,48
2029	208	139,4	30,00%	0,34	0,40	0,02	0,14	0,48
2030	211	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2031	213	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2032	215	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2033	218	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2034	220	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2035	223	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2036	225	139,4	30,00%	0,36	0,44	0,02	0,16	0,52
2037	228	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,52
2038	230	139,4	30,00%	0,37	0,45	0,02	0,16	0,53
2039	233	139,4	30,00%	0,38	0,45	0,02	0,16	0,54

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 65: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Saco Fechado –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,43	10	12,38	-2,38	2,38
2020	0,43	10	12,52	-2,52	2,52
2021	0,44	10	12,66	-2,66	2,66
2022	0,44	10	12,80	-2,80	2,80
2023	0,45	10	12,95	-2,95	2,95
2024	0,45	10	13,09	-3,09	3,09
2025	0,46	10	13,24	-3,24	3,24
2026	0,46	10	13,38	-3,38	3,38
2027	0,47	10	13,53	-3,53	3,53
2028	0,48	10	13,68	-3,68	3,68
2029	0,48	10	13,84	-3,84	3,84
2030	0,49	10	13,99	-3,99	3,99
2031	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2032	0,50	10	14,30	-4,30	4,30
2033	0,50	10	14,46	-4,46	4,46
2034	0,51	10	14,62	-4,62	4,62
2035	0,51	10	14,79	-4,79	4,79
2036	0,52	10	14,95	-4,95	4,95
2037	0,52	10	15,12	-5,12	5,12
2038	0,53	10	15,29	-5,29	5,29
2039	0,54	10	15,46	-5,46	5,46

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 66: Valores de verificação do SAA de Tronco – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	121	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,28
2020	123	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,28
2021	126	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2022	129	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2023	132	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2024	134	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2025	137	139,4	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,09	0,32
2026	140	139,4	30,00%	0,23	0,27	0,01	0,10	0,32
2027	143	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2028	147	139,4	30,00%	0,24	0,28	0,01	0,10	0,34
2029	150	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,35
2030	153	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,01	0,11	0,35
2031	156	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36
2032	160	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2033	163	139,4	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2034	167	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,12	0,38
2035	171	139,4	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,39
2036	174	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2037	178	139,4	30,00%	0,29	0,34	0,02	0,12	0,41
2038	182	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2039	186	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 67: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Tronco – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,28	25	8,00	17,00	0,00
2020	0,28	25	8,18	16,82	0,00
2021	0,29	25	8,36	16,64	0,00
2022	0,30	25	8,54	16,46	0,00
2023	0,30	25	8,73	16,27	0,00
2024	0,31	25	8,92	16,08	0,00
2025	0,32	25	9,12	15,88	0,00
2026	0,32	25	9,32	15,68	0,00
2027	0,33	25	9,52	15,48	0,00
2028	0,34	25	9,73	15,27	0,00
2029	0,35	25	9,94	15,06	0,00
2030	0,35	25	10,16	14,84	0,00
2031	0,36	25	10,38	14,62	0,00
2032	0,37	25	10,61	14,39	0,00
2033	0,38	25	10,85	14,15	0,00
2034	0,38	25	11,08	13,92	0,00
2035	0,39	25	11,33	13,67	0,00
2036	0,40	25	11,57	13,43	0,00
2037	0,41	25	11,83	13,17	0,00
2038	0,42	25	12,09	12,91	0,00
2039	0,43	25	12,35	12,65	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 68: Valores de verificação do SAA de Várzea Grande – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	95	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2020	96	139,4	30,00%	0,15	0,19	0,01	0,07	0,22
2021	97	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2022	98	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2023	99	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2024	100	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2025	101	139,4	30,00%	0,16	0,20	0,01	0,07	0,23
2026	103	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2027	104	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2028	105	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2029	106	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,24
2030	107	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2031	108	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2032	110	139,4	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,25
2033	111	139,4	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,26
2034	112	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2035	113	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2036	115	139,4	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2037	116	139,4	30,00%	0,19	0,22	0,01	0,08	0,27
2038	117	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2039	118	139,4	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 69: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Várzea Grande –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,22	15	6,30	8,70	0,00
2020	0,22	16	6,37	9,63	1,00
2021	0,22	17	6,44	10,56	2,00
2022	0,23	18	6,51	11,49	3,00
2023	0,23	19	6,58	12,42	4,00
2024	0,23	20	6,66	13,34	5,00
2025	0,23	21	6,73	14,27	6,00
2026	0,24	22	6,81	15,19	7,00
2027	0,24	23	6,88	16,12	8,00
2028	0,24	24	6,96	17,04	9,00
2029	0,24	25	7,04	17,96	10,00
2030	0,25	26	7,11	18,89	11,00
2031	0,25	27	7,19	19,81	12,00
2032	0,25	28	7,27	20,73	13,00
2033	0,26	29	7,36	21,64	14,00
2034	0,26	30	7,44	22,56	15,00
2035	0,26	31	7,52	23,48	16,00
2036	0,26	32	7,60	24,40	17,00
2037	0,27	33	7,69	25,31	18,00
2038	0,27	34	7,77	26,23	19,00
2039	0,27	35	7,86	27,14	20,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 70: Valores de verificação do SAA de Venceslau – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	213	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2020	216	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2021	218	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	220	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2023	223	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2024	225	139,4	30,00%	0,36	0,44	0,02	0,16	0,52
2025	228	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,53
2026	230	139,4	30,00%	0,37	0,45	0,02	0,16	0,53
2027	233	139,4	30,00%	0,38	0,45	0,02	0,16	0,54
2028	236	139,4	30,00%	0,38	0,46	0,02	0,16	0,54
2029	238	139,4	30,00%	0,38	0,46	0,02	0,16	0,55
2030	241	139,4	30,00%	0,39	0,47	0,02	0,17	0,56
2031	244	139,4	30,00%	0,39	0,47	0,02	0,17	0,56
2032	246	139,4	30,00%	0,40	0,48	0,02	0,17	0,57
2033	249	139,4	30,00%	0,40	0,48	0,02	0,17	0,57
2034	252	139,4	30,00%	0,41	0,49	0,02	0,17	0,58
2035	255	139,4	30,00%	0,41	0,49	0,02	0,18	0,59
2036	257	139,4	30,00%	0,42	0,50	0,02	0,18	0,59
2037	260	139,4	30,00%	0,42	0,50	0,03	0,18	0,60
2038	263	139,4	30,00%	0,42	0,51	0,03	0,18	0,61
2039	266	139,4	30,00%	0,43	0,52	0,03	0,18	0,61

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 71: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Venceslau –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2020	0,50	10	14,31	-4,31	4,31
2021	0,50	10	14,47	-4,47	4,47
2022	0,51	10	14,63	-4,63	4,63
2023	0,51	10	14,79	-4,79	4,79
2024	0,52	10	14,96	-4,96	4,96
2025	0,53	10	15,13	-5,13	5,13
2026	0,53	10	15,29	-5,29	5,29
2027	0,54	10	15,47	-5,47	5,47
2028	0,54	10	15,64	-5,64	5,64
2029	0,55	10	15,81	-5,81	5,81
2030	0,56	10	15,99	-5,99	5,99
2031	0,56	10	16,17	-6,17	6,17
2032	0,57	10	16,35	-6,35	6,35
2033	0,57	10	16,53	-6,53	6,53
2034	0,58	10	16,71	-6,71	6,71
2035	0,59	10	16,90	-6,90	6,90
2036	0,59	10	17,09	-7,09	7,09
2037	0,60	10	17,28	-7,28	7,28
2038	0,61	10	17,47	-7,47	7,47
2039	0,61	10	17,67	-7,67	7,67

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 72: Valores de verificação do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	128	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2020	131	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2021	133	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2022	136	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2023	139	139,4	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,10	0,32
2024	142	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2025	145	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,34
2026	149	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,34
2027	152	139,4	30,00%	0,25	0,29	0,01	0,11	0,35
2028	155	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36
2029	159	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2030	162	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2031	166	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2032	169	139,4	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39
2033	173	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2034	177	139,4	30,00%	0,29	0,34	0,02	0,12	0,41
2035	181	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,42
2036	185	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2037	189	139,4	30,00%	0,30	0,37	0,02	0,13	0,44
2038	193	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2039	197	139,4	30,00%	0,32	0,38	0,02	0,14	0,45

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 73: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ilha do Mangabal  
– Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,29	-	8,43	-	-
2020	0,30	-	8,56	-	-
2021	0,30	-	8,70	-	-
2022	0,31	-	8,84	-	-
2023	0,31	-	8,98	-	-
2024	0,32	-	9,12	-	-
2025	0,32	-	9,27	-	-
2026	0,33	-	9,42	-	-
2027	0,33	-	9,57	-	-
2028	0,34	-	9,72	-	-
2029	0,34	-	9,87	-	-
2030	0,35	-	10,03	-	-
2031	0,35	-	10,19	-	-
2032	0,36	-	10,35	-	-
2033	0,37	-	10,52	-	-
2034	0,37	-	10,69	-	-
2035	0,38	-	10,86	-	-
2036	0,38	-	11,03	-	-
2037	0,39	-	11,21	-	-
2038	0,40	-	11,39	-	-
2039	0,40	-	11,47	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 74: Valores de verificação do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2022	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2023	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	139,4	30,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,08
2025	34	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2026	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2027	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2028	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2029	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2030	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2031	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,08
2032	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2033	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2034	38	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2035	38	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2036	39	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2037	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2038	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2039	40	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 75: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,07	-	2,12	-	-
2020	0,07	-	2,15	-	-
2021	0,08	-	2,17	-	-
2022	0,08	-	2,19	-	-
2023	0,08	-	2,22	-	-
2024	0,08	-	2,24	-	-
2025	0,08	-	2,27	-	-
2026	0,08	-	2,29	-	-
2027	0,08	-	2,32	-	-
2028	0,08	-	2,35	-	-
2029	0,08	-	2,37	-	-
2030	0,08	-	2,40	-	-
2031	0,08	-	2,43	-	-
2032	0,09	-	2,45	-	-
2033	0,09	-	2,48	-	-
2034	0,09	-	2,51	-	-
2035	0,09	-	2,53	-	-
2036	0,09	-	2,56	-	-
2037	0,09	-	2,59	-	-
2038	0,09	-	2,62	-	-
2039	0,09	-	2,65	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 76: Valores de verificação do SAA de Vila do Sossego – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	30	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2023	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2024	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2025	34	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2026	34	139,4	30,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,08
2027	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2028	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2029	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2030	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,08
2031	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,08
2032	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2033	38	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2034	39	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2035	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2036	40	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2037	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2038	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2039	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 77: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Vila do Sossego –  
Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,07	-	2,02	-	-
2020	0,07	-	2,06	-	-
2021	0,07	-	2,09	-	-
2022	0,07	-	2,12	-	-
2023	0,07	-	2,16	-	-
2024	0,08	-	2,19	-	-
2025	0,08	-	2,22	-	-
2026	0,08	-	2,26	-	-
2027	0,08	-	2,30	-	-
2028	0,08	-	2,33	-	-
2029	0,08	-	2,37	-	-
2030	0,08	-	2,41	-	-
2031	0,08	-	2,45	-	-
2032	0,09	-	2,49	-	-
2033	0,09	-	2,52	-	-
2034	0,09	-	2,57	-	-
2035	0,09	-	2,61	-	-
2036	0,09	-	2,65	-	-
2037	0,09	-	2,69	-	-
2038	0,09	-	2,73	-	-
2039	0,10	-	2,79	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 78: Valores de verificação do SAA de Village do Lago – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	32	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2023	33	139,4	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2025	35	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2026	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2027	36	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,08
2028	37	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2029	38	139,4	30,00%	0,06	0,07	0,00	0,03	0,09
2030	39	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2031	40	139,4	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2032	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2033	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2034	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2035	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2036	44	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2037	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2038	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2039	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 79: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Village do Lago –  
Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,07	-	2,02	-	-
2020	0,07	-	2,06	-	-
2021	0,07	-	2,09	-	-
2022	0,07	-	2,12	-	-
2023	0,07	-	2,16	-	-
2024	0,08	-	2,19	-	-
2025	0,08	-	2,22	-	-
2026	0,08	-	2,26	-	-
2027	0,08	-	2,30	-	-
2028	0,08	-	2,33	-	-
2029	0,08	-	2,37	-	-
2030	0,08	-	2,41	-	-
2031	0,08	-	2,45	-	-
2032	0,09	-	2,49	-	-
2033	0,09	-	2,52	-	-
2034	0,09	-	2,57	-	-
2035	0,09	-	2,61	-	-
2036	0,09	-	2,65	-	-
2037	0,09	-	2,69	-	-
2038	0,09	-	2,73	-	-
2039	0,10	-	2,79	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 80: Valores de verificação do SAA de Bolina – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2020	22	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2021	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2022	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2023	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2024	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2025	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2026	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2027	23	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2028	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2029	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2030	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2031	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2032	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2033	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2034	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2035	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2036	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2037	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2038	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2039	27	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 81: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Bolina – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m <sup>3</sup> )	Necessidade RESERVAÇÃO (m <sup>3</sup> )	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m <sup>3</sup> )
2019	0,05	-	1,42	-	-
2020	0,05	-	1,43	-	-
2021	0,05	-	1,45	-	-
2022	0,05	-	1,46	-	-
2023	0,05	-	1,48	-	-
2024	0,05	-	1,50	-	-
2025	0,05	-	1,51	-	-
2026	0,05	-	1,53	-	-
2027	0,05	-	1,55	-	-
2028	0,05	-	1,56	-	-
2029	0,05	-	1,58	-	-
2030	0,06	-	1,60	-	-
2031	0,06	-	1,62	-	-
2032	0,06	-	1,63	-	-
2033	0,06	-	1,65	-	-
2034	0,06	-	1,67	-	-
2035	0,06	-	1,69	-	-
2036	0,06	-	1,71	-	-
2037	0,06	-	1,73	-	-
2038	0,06	-	1,75	-	-
2039	0,06	-	1,77	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 82: Valores de verificação do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	14	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2020	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2021	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2022	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,04
2023	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2024	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2025	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2026	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2027	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2028	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2029	18	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2030	18	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2031	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2032	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2033	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2034	20	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2035	20	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2036	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2037	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2038	22	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2039	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 83: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,03	-	0,94	-	-
2020	0,03	-	0,96	-	-
2021	0,03	-	0,97	-	-
2022	0,03	-	0,99	-	-
2023	0,03	-	1,01	-	-
2024	0,04	-	1,02	-	-
2025	0,04	-	1,04	-	-
2026	0,04	-	1,05	-	-
2027	0,04	-	1,07	-	-
2028	0,04	-	1,09	-	-
2029	0,04	-	1,11	-	-
2030	0,04	-	1,12	-	-
2031	0,04	-	1,14	-	-
2032	0,04	-	1,16	-	-
2033	0,04	-	1,18	-	-
2034	0,04	-	1,20	-	-
2035	0,04	-	1,22	-	-
2036	0,04	-	1,24	-	-
2037	0,04	-	1,26	-	-
2038	0,04	-	1,28	-	-
2039	0,05	-	1,44	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 84: Valores de verificação do SAA de Canivete – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	12	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2020	13	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2021	13	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2022	13	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2023	13	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2024	14	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2025	14	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2026	14	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2027	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2028	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2029	15	139,4	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,04
2030	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2031	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2032	16	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2033	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2034	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2035	17	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2036	18	139,4	30,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2037	18	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2038	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2039	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 85: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Canivete –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m<sup>3</sup>)</b>
2019	0,03	-	0,81	-	-
2020	0,03	-	0,82	-	-
2021	0,03	-	0,84	-	-
2022	0,03	-	0,85	-	-
2023	0,03	-	0,86	-	-
2024	0,03	-	0,88	-	-
2025	0,03	-	0,89	-	-
2026	0,03	-	0,90	-	-
2027	0,03	-	0,92	-	-
2028	0,03	-	0,93	-	-
2029	0,03	-	0,95	-	-
2030	0,03	-	0,96	-	-
2031	0,03	-	0,98	-	-
2032	0,03	-	0,99	-	-
2033	0,04	-	1,01	-	-
2034	0,04	-	1,03	-	-
2035	0,04	-	1,04	-	-
2036	0,04	-	1,06	-	-
2037	0,04	-	1,08	-	-
2038	0,04	-	1,09	-	-
2039	0,04	-	1,13	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 86: Valores de verificação do SAA de Chico da Roça – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	53	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2022	55	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2026	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2027	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2028	59	139,4	30,00%	0,10	0,11	0,01	0,04	0,14
2029	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2030	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2031	61	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2032	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2033	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2034	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2035	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2036	64	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15
2037	65	139,4	30,00%	0,10	0,13	0,01	0,04	0,15
2038	66	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15
2039	67	139,4	30,00%	0,11	0,13	0,01	0,05	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 87: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Chico da Roça –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	-	3,54	-	-
2020	0,12	-	3,58	-	-
2021	0,13	-	3,62	-	-
2022	0,13	-	3,66	-	-
2023	0,13	-	3,70	-	-
2024	0,13	-	3,74	-	-
2025	0,13	-	3,78	-	-
2026	0,13	-	3,82	-	-
2027	0,13	-	3,87	-	-
2028	0,14	-	3,91	-	-
2029	0,14	-	3,95	-	-
2030	0,14	-	4,00	-	-
2031	0,14	-	4,04	-	-
2032	0,14	-	4,09	-	-
2033	0,14	-	4,13	-	-
2034	0,15	-	4,18	-	-
2035	0,15	-	4,22	-	-
2036	0,15	-	4,27	-	-
2037	0,15	-	4,32	-	-
2038	0,15	-	4,37	-	-
2039	0,15	-	4,42	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 88: Valores de verificação do SAA de Covancas – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2020	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2021	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2022	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2023	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2024	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2025	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2026	9	139,4	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2027	9	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2028	9	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2029	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2030	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2031	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2032	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2033	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2034	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2035	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2036	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2037	10	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2038	11	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02
2039	11	139,4	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 89: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Covancas –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m<sup>3</sup>)</b>
2019	0,02	-	0,57	-	-
2020	0,02	-	0,57	-	-
2021	0,02	-	0,58	-	-
2022	0,02	-	0,59	-	-
2023	0,02	-	0,59	-	-
2024	0,02	-	0,60	-	-
2025	0,02	-	0,61	-	-
2026	0,02	-	0,61	-	-
2027	0,02	-	0,62	-	-
2028	0,02	-	0,63	-	-
2029	0,02	-	0,63	-	-
2030	0,02	-	0,64	-	-
2031	0,02	-	0,65	-	-
2032	0,02	-	0,65	-	-
2033	0,02	-	0,66	-	-
2034	0,02	-	0,67	-	-
2035	0,02	-	0,68	-	-
2036	0,02	-	0,68	-	-
2037	0,02	-	0,69	-	-
2038	0,02	-	0,70	-	-
2039	0,02	-	0,71	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 90: Valores de verificação do SAA de Grotões – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2020	22	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2021	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2022	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2023	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2024	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2025	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2026	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2027	23	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2028	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2029	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2030	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2031	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2032	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2033	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2034	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2035	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2036	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2037	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2038	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2039	27	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 91: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Grotões –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,05	-	1,42	-	-
2020	0,05	-	1,43	-	-
2021	0,05	-	1,45	-	-
2022	0,05	-	1,46	-	-
2023	0,05	-	1,48	-	-
2024	0,05	-	1,50	-	-
2025	0,05	-	1,51	-	-
2026	0,05	-	1,53	-	-
2027	0,05	-	1,55	-	-
2028	0,05	-	1,56	-	-
2029	0,05	-	1,58	-	-
2030	0,06	-	1,60	-	-
2031	0,06	-	1,62	-	-
2032	0,06	-	1,63	-	-
2033	0,06	-	1,65	-	-
2034	0,06	-	1,67	-	-
2035	0,06	-	1,69	-	-
2036	0,06	-	1,71	-	-
2037	0,06	-	1,73	-	-
2038	0,06	-	1,75	-	-
2039	0,06	-	1,77	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 92: Valores de verificação do SAA de Limeira – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	126	139,4	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2020	127	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2021	129	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2022	130	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2023	131	139,4	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2024	133	139,4	30,00%	0,21	0,26	0,01	0,09	0,31
2025	134	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2026	136	139,4	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2027	137	139,4	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,10	0,32
2028	139	139,4	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,10	0,32
2029	141	139,4	30,00%	0,23	0,27	0,01	0,10	0,32
2030	142	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2031	144	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2032	145	139,4	30,00%	0,23	0,28	0,01	0,10	0,33
2033	147	139,4	30,00%	0,24	0,28	0,01	0,10	0,34
2034	149	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,34
2035	150	139,4	30,00%	0,24	0,29	0,01	0,10	0,35
2036	152	139,4	30,00%	0,25	0,29	0,01	0,11	0,35
2037	154	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,01	0,11	0,35
2038	155	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36
2039	157	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 93: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Limeira – Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,29	-	8,35	-	-
2020	0,29	-	8,44	-	-
2021	0,30	-	8,54	-	-
2022	0,30	-	8,63	-	-
2023	0,30	-	8,73	-	-
2024	0,31	-	8,83	-	-
2025	0,31	-	8,92	-	-
2026	0,31	-	9,02	-	-
2027	0,32	-	9,12	-	-
2028	0,32	-	9,23	-	-
2029	0,32	-	9,33	-	-
2030	0,33	-	9,43	-	-
2031	0,33	-	9,54	-	-
2032	0,33	-	9,64	-	-
2033	0,34	-	9,75	-	-
2034	0,34	-	9,86	-	-
2035	0,35	-	9,97	-	-
2036	0,35	-	10,08	-	-
2037	0,35	-	10,19	-	-
2038	0,36	-	10,31	-	-
2039	0,36	-	10,42	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 94: Valores de verificação do SAA de Palmito – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	18	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2020	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2021	19	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2022	20	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2023	20	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2024	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2025	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2026	21	139,4	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2027	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2028	22	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2029	23	139,4	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2030	23	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,05
2031	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2032	24	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2033	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2034	25	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2035	26	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2036	27	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2037	27	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2038	28	139,4	30,00%	0,04	0,05	0,00	0,02	0,06
2039	28	139,4	30,00%	0,05	0,05	0,00	0,02	0,07

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 95: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Palmito – Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,04	-	1,21	-	-
2020	0,04	-	1,23	-	-
2021	0,04	-	1,25	-	-
2022	0,04	-	1,27	-	-
2023	0,04	-	1,29	-	-
2024	0,05	-	1,31	-	-
2025	0,05	-	1,33	-	-
2026	0,05	-	1,36	-	-
2027	0,05	-	1,38	-	-
2028	0,05	-	1,40	-	-
2029	0,05	-	1,42	-	-
2030	0,05	-	1,44	-	-
2031	0,05	-	1,47	-	-
2032	0,05	-	1,49	-	-
2033	0,05	-	1,51	-	-
2034	0,05	-	1,54	-	-
2035	0,05	-	1,56	-	-
2036	0,06	-	1,59	-	-
2037	0,06	-	1,61	-	-
2038	0,06	-	1,64	-	-
2039	0,06	-	1,66	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 96: Valores de verificação do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	41	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2020	42	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2021	43	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2022	44	139,4	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2023	45	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2024	46	139,4	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2025	47	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2026	48	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2027	49	139,4	30,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,11
2028	50	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,00	0,03	0,11
2029	51	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,00	0,04	0,12
2030	52	139,4	30,00%	0,08	0,10	0,01	0,04	0,12
2031	53	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2032	54	139,4	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2033	55	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2034	57	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2035	58	139,4	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2036	59	139,4	30,00%	0,10	0,11	0,01	0,04	0,14
2037	60	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2038	62	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,14
2039	63	139,4	30,00%	0,10	0,12	0,01	0,04	0,15

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Tabela 97: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Pau Velho/Gerais  
– Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,09	-	2,70	-	-
2020	0,10	-	2,74	-	-
2021	0,10	-	2,78	-	-
2022	0,10	-	2,83	-	-
2023	0,10	-	2,87	-	-
2024	0,10	-	2,92	-	-
2025	0,10	-	2,97	-	-
2026	0,10	-	3,01	-	-
2027	0,11	-	3,06	-	-
2028	0,11	-	3,11	-	-
2029	0,11	-	3,16	-	-
2030	0,11	-	3,21	-	-
2031	0,11	-	3,26	-	-
2032	0,12	-	3,31	-	-
2033	0,12	-	3,37	-	-
2034	0,12	-	3,42	-	-
2035	0,12	-	3,47	-	-
2036	0,12	-	3,53	-	-
2037	0,12	-	3,59	-	-
2038	0,13	-	3,64	-	-
2039	0,13	-	3,67	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 98: Valores de verificação do SAA de Poções – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	170	139,4	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39
2020	173	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2021	177	139,4	30,00%	0,29	0,34	0,02	0,12	0,41
2022	181	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2023	185	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2024	189	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2025	193	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,45
2026	197	139,4	30,00%	0,32	0,38	0,02	0,14	0,46
2027	202	139,4	30,00%	0,33	0,39	0,02	0,14	0,47
2028	206	139,4	30,00%	0,33	0,40	0,02	0,14	0,48
2029	211	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2030	215	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2031	220	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2032	225	139,4	30,00%	0,36	0,44	0,02	0,16	0,52
2033	230	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,53
2034	235	139,4	30,00%	0,38	0,45	0,02	0,16	0,54
2035	240	139,4	30,00%	0,39	0,46	0,02	0,17	0,55
2036	245	139,4	30,00%	0,40	0,47	0,02	0,17	0,57
2037	251	139,4	30,00%	0,40	0,49	0,02	0,17	0,58
2038	256	139,4	30,00%	0,41	0,50	0,02	0,18	0,59
2039	262	139,4	30,00%	0,42	0,51	0,03	0,18	0,60

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 99: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Poções – Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,39	-	11,26	-	-
2020	0,40	-	11,51	-	-
2021	0,41	-	11,76	-	-
2022	0,42	-	12,02	-	-
2023	0,43	-	12,28	-	-
2024	0,44	-	12,55	-	-
2025	0,45	-	12,83	-	-
2026	0,46	-	13,11	-	-
2027	0,47	-	13,39	-	-
2028	0,48	-	13,69	-	-
2029	0,49	-	13,99	-	-
2030	0,50	-	14,30	-	-
2031	0,51	-	14,61	-	-
2032	0,52	-	14,93	-	-
2033	0,53	-	15,26	-	-
2034	0,54	-	15,59	-	-
2035	0,55	-	15,93	-	-
2036	0,57	-	16,28	-	-
2037	0,58	-	16,64	-	-
2038	0,59	-	17,00	-	-
2039	0,60	-	17,38	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 100: Valores de verificação do SAA de Riachão – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	153	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,01	0,11	0,35
2020	157	139,4	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36
2021	160	139,4	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2022	164	139,4	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2023	167	139,4	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,12	0,39
2024	171	139,4	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,39
2025	175	139,4	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2026	178	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,41
2027	182	139,4	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2028	186	139,4	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2029	190	139,4	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2030	195	139,4	30,00%	0,31	0,38	0,02	0,13	0,45
2031	199	139,4	30,00%	0,32	0,39	0,02	0,14	0,46
2032	203	139,4	30,00%	0,33	0,39	0,02	0,14	0,47
2033	208	139,4	30,00%	0,34	0,40	0,02	0,14	0,48
2034	212	139,4	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2035	217	139,4	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2036	222	139,4	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2037	227	139,4	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,16	0,52
2038	231	139,4	30,00%	0,37	0,45	0,02	0,16	0,53
2039	237	139,4	30,00%	0,38	0,46	0,02	0,16	0,55

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 101: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Riachão –  
Cenário Tendencial**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,35	-	10,12	-	-
2020	0,36	-	10,28	-	-
2021	0,36	-	10,44	-	-
2022	0,37	-	10,61	-	-
2023	0,37	-	10,78	-	-
2024	0,38	-	10,95	-	-
2025	0,39	-	11,12	-	-
2026	0,39	-	11,30	-	-
2027	0,40	-	11,48	-	-
2028	0,40	-	11,66	-	-
2029	0,41	-	11,85	-	-
2030	0,42	-	12,04	-	-
2031	0,42	-	12,23	-	-
2032	0,43	-	12,43	-	-
2033	0,44	-	12,62	-	-
2034	0,45	-	12,83	-	-
2035	0,45	-	13,03	-	-
2036	0,46	-	13,24	-	-
2037	0,47	-	13,45	-	-
2038	0,47	-	13,66	-	-
2039	0,48	-	13,76	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 102: Valores de verificação do SAA de Ribeiro Manso – Cenário Tendencial**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	85	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2020	86	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2021	87	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2022	88	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2023	89	139,4	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,21
2024	90	139,4	30,00%	0,15	0,17	0,01	0,06	0,21
2025	91	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2026	92	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2027	93	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2028	94	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2029	95	139,4	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2030	96	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2031	97	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2032	99	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2033	100	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2034	101	139,4	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2035	102	139,4	30,00%	0,16	0,20	0,01	0,07	0,23
2036	103	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2037	104	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2038	105	139,4	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2039	106	139,4	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 103: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ribeiro Manso -  
Cenário Tendencial**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,20	-	5,66	-	-
2020	0,20	-	5,72	-	-
2021	0,20	-	5,79	-	-
2022	0,20	-	5,85	-	-
2023	0,21	-	5,92	-	-
2024	0,21	-	5,98	-	-
2025	0,21	-	6,05	-	-
2026	0,21	-	6,12	-	-
2027	0,21	-	6,19	-	-
2028	0,22	-	6,26	-	-
2029	0,22	-	6,32	-	-
2030	0,22	-	6,40	-	-
2031	0,22	-	6,47	-	-
2032	0,23	-	6,54	-	-
2033	0,23	-	6,61	-	-
2034	0,23	-	6,69	-	-
2035	0,23	-	6,76	-	-
2036	0,24	-	6,84	-	-
2037	0,24	-	6,91	-	-
2038	0,24	-	6,99	-	-
2039	0,25	-	7,07	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 6.1.2. Projeção de demanda no cenário alternativo

Para o Cenário Alternativo, são apresentados os valores típicos de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população de Felixlândia, ao longo de todo o período de planejamento do PMSB, bem como o estabelecimento de base para indicação das melhorias no atendimento, que possam refletir necessidades de investimentos operacionais, seja passando pela reparação de vazamentos nos componentes da ETA até investimentos na manutenção da rede de distribuição, conforme o aumento da demanda, considerando sempre a universalização dos serviços.

O índice de perdas atual identificado através dos dados fornecidos pela COPASA no diagnóstico, encontra-se melhor que a meta estabelecida no PLANSAB para 2023. Porém, uma proposição fundamental para o bom funcionamento de um sistema é sua melhoria contínua, desta forma, ao longo do horizonte de planejamento do cenário alternativo para a zona urbana, foi considerada uma diminuição das perdas para 18%.

A simulação inclui também, redução gradativa no consumo *per capita*, de forma a adequar seu valor ao limite sustentável estabelecido pela OMS, definido em 110 L/hab.dia, contribuindo para redução na pressão por recursos hídricos.

Além disso, esse cenário considera o aumento do tempo de funcionamento das bombas para captação, buscando-se atingir a capacidade máxima do sistema (41,5 L/s). Contudo, ressalta-se que esse aumento deve vir acompanhado da ampliação da capacidade instalada da ETA, que atualmente é de 15 L/s.

Os dados abaixo apresentam a situação de projeção de demandas para o cenário alternativo.





**Tabela 104: Valores de verificação do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário alternativo**

Ano	População total (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo per capita diário (L/hab.dia)	Índice de perdas (%)	Demanda média (L/s)	Demanda máxima (L/s)	Demanda operacional máxima (L/s)	Perdas (L/s)	Vazão necessária (L/s)
2019	10.187	100,00%	10.187	139,40	25,80%	16,44	19,72	0,99	4,91	21,35
2020	10.277	100,00%	10.277	139,40	25,80%	16,58	19,90	0,99	4,95	21,53
2021	10.368	100,00%	10.368	138,40	23,00%	16,61	19,93	1,00	4,96	21,57
2022	10.460	100,00%	10.460	138,40	23,00%	16,76	20,11	1,01	4,73	21,48
2023	10.552	100,00%	10.552	137,00	22,00%	16,73	20,08	1,00	4,72	21,45
2024	10.646	100,00%	10.646	135,00	22,00%	16,63	19,96	1,00	4,69	21,33
2025	10.740	100,00%	10.740	135,00	21,00%	16,78	20,14	1,01	4,46	21,24
2026	10.835	100,00%	10.835	132,00	21,00%	16,55	19,86	0,99	4,40	20,95
2027	10.931	100,00%	10.931	132,00	21,00%	16,70	20,04	1,00	4,44	21,14
2028	11.027	100,00%	11.027	129,00	20,00%	16,46	19,76	0,99	4,12	20,58
2029	11.125	100,00%	11.125	129,00	20,00%	16,61	19,93	1,00	4,15	20,76
2030	11.223	100,00%	11.223	125,00	20,00%	16,24	19,48	0,97	4,06	20,30
2031	11.323	100,00%	11.323	125,00	19,00%	16,38	19,66	0,98	3,84	20,22
2032	11.423	100,00%	11.423	120,00	19,00%	15,86	19,04	0,95	3,72	19,59
2033	11.524	100,00%	11.524	120,00	19,00%	16,01	19,21	0,96	3,75	19,76
2034	11.626	100,00%	11.626	120,00	19,00%	16,15	19,38	0,97	3,79	19,93
2035	11.728	100,00%	11.728	115,00	18,00%	15,61	18,73	0,94	3,43	19,04
2036	11.832	100,00%	11.832	115,00	18,00%	15,75	18,90	0,94	3,46	19,21
2037	11.937	100,00%	11.937	115,00	18,00%	15,89	19,07	0,95	3,49	19,38
2038	12.042	100,00%	12.042	110,00	18,00%	15,33	18,40	0,92	3,37	18,70
2039	12.149	100,00%	12.149	110,00	18,00%	15,47	18,56	0,93	3,40	18,86

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 105: Análise do SAA da Sede de Felixlândia – Cenário alternativo**

Ano	Capacidade captação (L/s)	Necessidade captação (L/s)	Saldo ou déficit absoluto (L/s)	Saldo ou déficit relativo (L/s)	Volume existente (m³)	Necessidade reservação (m³)	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m³)
2019	22,8	21,17	1,63	7,13%	879	609,79	269,21	0
2020	22,8	21,36	1,44	6,31%	879	615,18	263,82	0
2021	22,8	21,55	1,25	5,49%	879	620,62	258,38	0
2022	41,5	21,46	20,04	48,29%	879	618,08	260,92	0
2023	41,5	21,65	19,85	47,83%	879	623,55	255,45	0
2024	41,5	21,00	20,50	49,39%	879	604,87	274,13	0
2025	41,5	20,92	20,58	49,59%	879	602,49	276,51	0
2026	41,5	21,10	20,40	49,14%	879	607,82	271,18	0
2027	41,5	21,29	20,21	48,69%	879	613,20	265,80	0
2028	41,5	21,21	20,29	48,89%	879	610,89	268,11	0
2029	41,5	20,54	20,96	50,50%	879	591,64	287,36	0
2030	41,5	20,72	20,78	50,06%	879	596,87	282,13	0
2031	41,5	20,65	20,85	50,24%	879	594,72	284,28	0
2032	41,5	20,83	20,67	49,80%	879	599,98	279,02	0
2033	41,5	21,02	20,48	49,36%	879	605,28	273,72	0
2034	41,5	20,32	21,18	51,04%	879	585,19	293,81	0
2035	41,5	20,25	21,25	51,21%	879	583,17	295,83	0
2036	41,5	20,43	21,07	50,78%	879	588,32	290,68	0
2037	41,5	20,61	20,89	50,34%	879	593,53	285,47	0
2038	41,5	19,89	21,61	52,08%	879	572,74	306,26	0
2039	41,5	20,06	21,44	51,66%	880	577,81	302,19	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização

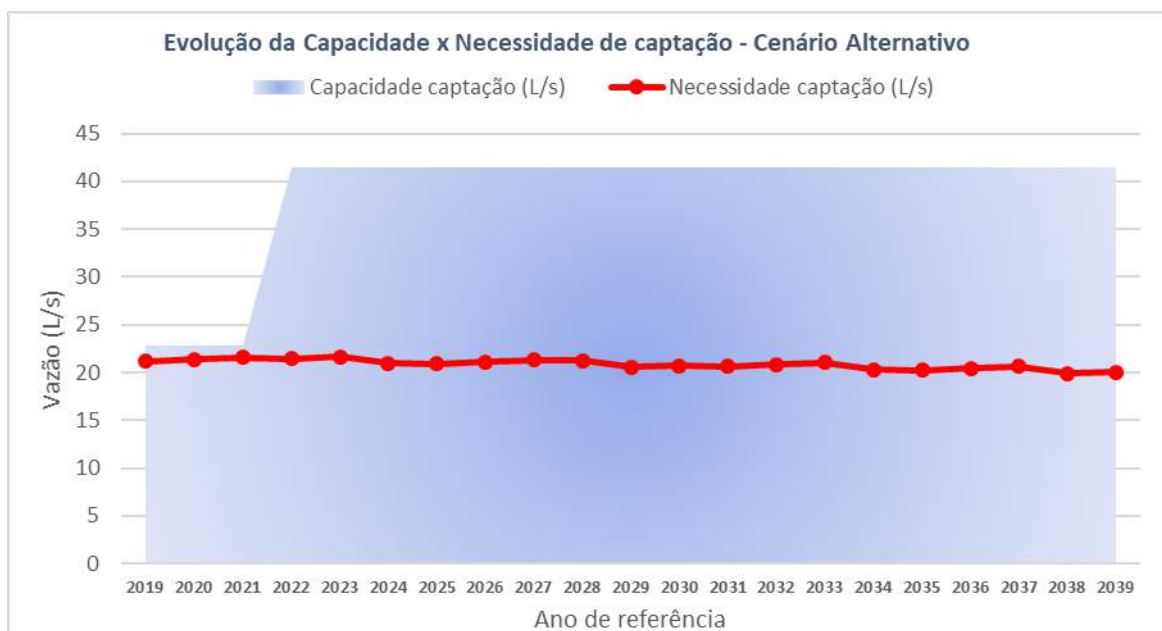


Esse cenário propõe a redução dos índices de perdas e de consumo *per capita*, índices esses que podem ser alcançados por meio de ações de educação ambiental e de manutenção adequada do sistema. Como este apresenta valores inferiores a 10% da demanda total, propôs-se ainda a adequação do tempo de captação, de modo a atingir a capacidade máxima instalada de captação. Observa-se que executando-se apenas essas ações é possível sanar o déficit em relação a oferta x demanda de captação da Sede do município.

Ressalta-se que, ainda que seja adequado o tempo de captação, são necessárias ações imediatas de ampliação da capacidade de tratamento da ETA, atualmente de 15 L/s, pois quando comparada aos valores de “necessidade de captação” a capacidade de tratamento é insuficiente, uma vez que a demanda de tratamento apresenta o mesmo valor desta variável, ou seja, o que for captado deve ser tratado

Em relação ao volume de reservação necessário, verifica-se o atendimento da demanda ao longo de todo o período de planejamento.

A **Figura 6** ilustra os dados de planejamento, com a capacidade de captação sendo ampliada a partir de 2023 (considerando apenas o tempo de captação).



**Figura 6: Evolução da condição de atendimento do SAA de Felixlândia (Cenário Alternativo)**  
**Fonte: PRO BRAS, 2018.**

Nas tabelas a seguir é apresentado o cenário tendencial para o SAA de São José do Buriti (que atende também as localidades de Várzea do Buriti e Campina Grande, sendo somadas as populações dos três locais), São Geraldo do Salto e comunidades rurais isoladas, em que a quantidade de informações técnicas disponíveis e possíveis de obter são resumidas. Assim, como no cenário tendencial, foram assumidas as mesmas variáveis adotadas para a elaboração do cenário na sede, como por exemplo a previsão de redução do consumo *per capita*, e a previsão de redução do índice de perdas ao longo do período do PMSB para fins de cálculos necessários.

Conforme apresentado nas tabelas, nesse cenário os déficits de reservação aparecem nos mesmos locais, sendo Distrito de São Geraldo do Salto e as comunidades de Jacaré, Piancó, Saco Fechado e Venceslau. Para o distrito de São José do Buriti e demais comunidades para as quais se dispõe de dados, os reservatórios atuais atendem à demanda da população. Ressalta-se que conforme relatado por funcionários da Prefeitura, a população flutuante, que utiliza seus domicílios apenas aos finais de semana, exerce grande pressão sobre os sistemas, principalmente das comunidades próximas à represa de Três Marias. Dessa forma, é preciso realizar um levantamento do número de domicílios utilizados para esse fim, objetivando a proposição de soluções adequadas para atendimento à essa demanda esporádica (aos finais de semana).

Ressalta-se que diante da falta de informação sobre as vazões dos poços, não foi possível calcular os saldos/déficits de captação, devendo essas vazões serem posteriormente levantadas para avaliação, de modo a verificar se onde não há déficit de reservação pode estar ocorrendo déficits nos volumes captados.



**Tabela 106: Valores de verificação do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab.)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	1377	139,40	30,00%	2,22	2,67	0,13	0,95	3,17
2020	1411	139,40	30,00%	2,28	2,73	0,14	0,98	3,25
2021	1446	138,40	30,00%	2,32	2,78	0,14	0,99	3,31
2022	1482	138,40	30,00%	2,37	2,85	0,14	1,02	3,39
2023	1520	137,00	30,00%	2,41	2,89	0,14	1,03	3,44
2024	1558	135,00	30,00%	2,43	2,92	0,15	1,04	3,48
2025	1597	135,00	25,00%	2,49	2,99	0,15	0,83	3,33
2026	1636	132,00	25,00%	2,50	3,00	0,15	0,83	3,33
2027	1677	132,00	25,00%	2,56	3,08	0,15	0,85	3,42
2028	1719	129,00	25,00%	2,57	3,08	0,15	0,86	3,42
2029	1762	129,00	20,00%	2,63	3,16	0,16	0,66	3,29
2030	1807	125,00	20,00%	2,61	3,14	0,16	0,65	3,27
2031	1852	125,00	20,00%	2,68	3,22	0,16	0,67	3,35
2032	1898	120,00	20,00%	2,64	3,16	0,16	0,66	3,30
2033	1946	120,00	20,00%	2,70	3,24	0,16	0,68	3,38
2034	1995	120,00	20,00%	2,77	3,32	0,17	0,69	3,46
2035	2045	115,00	20,00%	2,72	3,27	0,16	0,68	3,40
2036	2096	115,00	20,00%	2,79	3,35	0,17	0,70	3,49
2037	2148	115,00	20,00%	2,86	3,43	0,17	0,71	3,57
2038	2202	110,00	20,00%	2,80	3,36	0,17	0,70	3,50
2039	2258	110,00	20,00%	2,87	3,45	0,17	0,72	3,59

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 107: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São José do Buriti – Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	10	3,17	6,83	68,27%	195
2020	10	3,25	6,75	67,48%	195
2021	10	3,31	6,69	66,90%	195
2022	10	3,39	6,61	66,08%	195
2023	10	3,44	6,56	65,58%	195
2024	10	3,48	6,52	65,23%	195
2025	10	3,33	6,67	66,74%	195
2026	10	3,33	6,67	66,66%	195
2027	10	3,42	6,58	65,83%	195
2028	10	3,42	6,58	65,77%	195
2029	10	3,29	6,71	67,11%	195
2030	10	3,27	6,73	67,33%	195
2031	10	3,35	6,65	66,51%	195
2032	10	3,30	6,70	67,04%	195
2033	10	3,38	6,62	66,22%	195
2034	10	3,46	6,54	65,37%	195
2035	10	3,40	6,60	65,98%	195
2036	10	3,49	6,51	65,13%	195
2037	10	3,57	6,43	64,25%	195
2038	10	3,50	6,50	64,95%	195
2039	10	3,59	6,41	64,07%	195

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 108: Valores de verificação do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab.)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (L/hab.dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	472	139,40	30,00%	0,76	0,91	0,05	0,33	1,09
2020	486	139,40	30,00%	0,78	0,94	0,05	0,34	1,12
2021	501	138,40	30,00%	0,80	0,96	0,05	0,34	1,15
2022	516	138,40	30,00%	0,83	0,99	0,05	0,35	1,18
2023	532	137,00	30,00%	0,84	1,01	0,05	0,36	1,21
2024	548	135,00	30,00%	0,86	1,03	0,05	0,37	1,22
2025	565	135,00	25,00%	0,88	1,06	0,05	0,29	1,18
2026	582	132,00	25,00%	0,89	1,07	0,05	0,30	1,19
2027	600	132,00	25,00%	0,92	1,10	0,05	0,31	1,22
2028	618	129,00	25,00%	0,92	1,11	0,06	0,31	1,23
2029	637	129,00	20,00%	0,95	1,14	0,06	0,24	1,19
2030	656	125,00	20,00%	0,95	1,14	0,06	0,24	1,19
2031	676	125,00	20,00%	0,98	1,17	0,06	0,24	1,22
2032	697	120,00	20,00%	0,97	1,16	0,06	0,24	1,21
2033	718	120,00	20,00%	1,00	1,20	0,06	0,25	1,25
2034	740	120,00	20,00%	1,03	1,23	0,06	0,26	1,28
2035	762	115,00	20,00%	1,01	1,22	0,06	0,25	1,27
2036	786	115,00	20,00%	1,05	1,25	0,06	0,26	1,31
2037	810	115,00	20,00%	1,08	1,29	0,06	0,27	1,35
2038	834	110,00	20,00%	1,06	1,27	0,06	0,27	1,33
2039	860	110,00	20,00%	1,09	1,31	0,07	0,27	1,37

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 109: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA do distrito de São Geraldo do Salto – Cenário Alternativo**

Ano	Capacidade e captação (L/s)	Necessidade e captação (L/s)	Saldo ou déficit absoluto (L/s)	Saldo ou déficit relativo (%)	Volume existente (m³)	Necessidade e reservação (m³)	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m³)
2019	-	1,09	-	-	30	31,33	-1,33	1,33
2020	-	1,12	-	-	30	32,28	-2,28	2,28
2021	-	1,15	-	-	30	33,02	-3,02	3,02
2022	-	1,18	-	-	30	34,03	-4,03	4,03
2023	-	1,21	-	-	30	34,71	-4,71	4,71
2024	-	1,22	-	-	30	35,25	-5,25	5,25
2025	-	1,18	-	-	30	33,90	-3,90	3,90
2026	-	1,19	-	-	30	34,15	-4,15	4,15
2027	-	1,22	-	-	30	35,19	-5,19	5,19
2028	-	1,23	-	-	30	35,44	-5,44	5,44
2029	-	1,19	-	-	30	34,23	-4,23	4,23
2030	-	1,19	-	-	30	34,18	-4,18	4,18
2031	-	1,22	-	-	30	35,22	-5,22	5,22
2032	-	1,21	-	-	30	34,84	-4,84	4,84
2033	-	1,25	-	-	30	35,90	-5,90	5,90
2034	-	1,28	-	-	30	37,00	-7,00	7,00
2035	-	1,27	-	-	30	36,53	-6,53	6,53
2036	-	1,31	-	-	30	37,64	-7,64	7,64
2037	-	1,35	-	-	30	38,79	-8,79	8,79
2038	-	1,33	-	-	30	38,23	-8,23	8,23
2039	-	1,37	-	-	30	39,40	-9,40	9,40

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Tabela 110: Valores de verificação do SAA de Lago dos Cisnes – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	320	139,40	30,00%	0,52	0,62	0,03	0,22	0,74
2020	323	139,40	30,00%	0,52	0,63	0,03	0,22	0,75
2021	327	138,40	30,00%	0,52	0,63	0,03	0,22	0,75
2022	331	138,40	30,00%	0,53	0,64	0,03	0,23	0,76
2023	334	137,00	30,00%	0,53	0,64	0,03	0,23	0,76
2024	338	135,00	30,00%	0,53	0,63	0,03	0,23	0,75
2025	342	135,00	25,00%	0,53	0,64	0,03	0,18	0,71
2026	346	132,00	25,00%	0,53	0,63	0,03	0,18	0,70
2027	349	132,00	25,00%	0,53	0,64	0,03	0,18	0,71
2028	353	129,00	25,00%	0,53	0,63	0,03	0,18	0,70
2029	357	129,00	20,00%	0,53	0,64	0,03	0,13	0,67
2030	361	125,00	20,00%	0,52	0,63	0,03	0,13	0,65
2031	365	125,00	20,00%	0,53	0,63	0,03	0,13	0,66
2032	369	120,00	20,00%	0,51	0,62	0,03	0,13	0,64
2033	374	120,00	20,00%	0,52	0,62	0,03	0,13	0,65
2034	378	120,00	20,00%	0,52	0,63	0,03	0,13	0,66
2035	382	115,00	20,00%	0,51	0,61	0,03	0,13	0,64
2036	386	115,00	20,00%	0,51	0,62	0,03	0,13	0,64
2037	390	115,00	20,00%	0,52	0,62	0,03	0,13	0,65
2038	395	110,00	20,00%	0,50	0,60	0,03	0,13	0,63
2039	399	110,00	20,00%	0,51	0,61	0,03	0,13	0,64

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 111: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lago dos Cisnes  
– Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,74	30	21,23	8,77	0,00
2020	0,75	30	21,47	8,53	0,00
2021	0,75	30	21,55	8,45	0,00
2022	0,76	30	21,79	8,21	0,00
2023	0,76	30	21,81	8,19	0,00
2024	0,75	30	21,73	8,27	0,00
2025	0,71	30	20,51	9,49	0,00
2026	0,70	30	20,28	9,72	0,00
2027	0,71	30	20,50	9,50	0,00
2028	0,70	30	20,26	9,74	0,00
2029	0,67	30	19,21	10,79	0,00
2030	0,65	30	18,82	11,18	0,00
2031	0,66	30	19,03	10,97	0,00
2032	0,64	30	18,47	11,53	0,00
2033	0,65	30	18,68	11,32	0,00
2034	0,66	30	18,88	11,12	0,00
2035	0,64	30	18,30	11,70	0,00
2036	0,64	30	18,50	11,50	0,00
2037	0,65	30	18,71	11,29	0,00
2038	0,63	30	18,10	11,90	0,00
2039	0,64	30	18,30	11,70	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 112: Valores de verificação do SAA de Estância das Garças – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	160	139,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2020	162	139,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2021	163	138,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2022	165	138,40	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2023	167	137,00	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2024	169	135,00	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2025	171	135,00	25,00%	0,27	0,32	0,02	0,09	0,36
2026	173	132,00	25,00%	0,26	0,32	0,02	0,09	0,35
2027	175	132,00	25,00%	0,27	0,32	0,02	0,09	0,36
2028	177	129,00	25,00%	0,26	0,32	0,02	0,09	0,35
2029	179	129,00	20,00%	0,27	0,32	0,02	0,07	0,33
2030	181	125,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,07	0,33
2031	183	125,00	20,00%	0,26	0,32	0,02	0,07	0,33
2032	185	120,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,06	0,32
2033	187	120,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,06	0,32
2034	189	120,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,07	0,33
2035	191	115,00	20,00%	0,25	0,30	0,02	0,06	0,32
2036	193	115,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,06	0,32
2037	195	115,00	20,00%	0,26	0,31	0,02	0,06	0,32
2038	197	110,00	20,00%	0,25	0,30	0,02	0,06	0,31
2039	200	110,00	20,00%	0,25	0,30	0,02	0,06	0,32

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 113: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Estância das Garças – Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,37	50	10,61	39,39	0
2020	0,37	50	10,73	39,27	0
2021	0,37	50	10,77	39,23	0
2022	0,38	50	10,89	39,11	0
2023	0,38	50	10,90	39,10	0
2024	0,38	50	10,87	39,13	0
2025	0,36	50	10,25	39,75	0
2026	0,35	50	10,14	39,86	0
2027	0,36	50	10,25	39,75	0
2028	0,35	50	10,13	39,87	0
2029	0,33	50	9,60	40,40	0
2030	0,33	50	9,41	40,59	0
2031	0,33	50	9,51	40,49	0
2032	0,32	50	9,23	40,77	0
2033	0,32	50	9,34	40,66	0
2034	0,33	50	9,44	40,56	0
2035	0,32	50	9,15	40,85	0
2036	0,32	50	9,25	40,75	0
2037	0,32	50	9,35	40,65	0
2038	0,31	50	9,05	40,95	0
2039	0,32	50	9,15	40,85	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 114: Valores de verificação do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	53	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	138,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2022	55	138,40	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	137,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	135,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	135,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2026	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2027	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2028	59	129,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2029	60	129,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2030	60	125,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2031	61	125,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2032	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2033	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2034	63	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2035	64	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11
2036	64	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2037	65	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2038	66	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,10
2039	67	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 115: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barra do Paraopeba – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	10	3,54	6,46	0,00
2020	0,12	10	3,58	6,42	0,00
2021	0,12	10	3,59	6,41	0,00
2022	0,13	10	3,63	6,37	0,00
2023	0,13	10	3,63	6,37	0,00
2024	0,13	10	3,62	6,38	0,00
2025	0,12	10	3,42	6,58	0,00
2026	0,12	10	3,38	6,62	0,00
2027	0,12	10	3,42	6,58	0,00
2028	0,12	10	3,38	6,62	0,00
2029	0,11	10	3,20	6,80	0,00
2030	0,11	10	3,14	6,86	0,00
2031	0,11	10	3,17	6,83	0,00
2032	0,11	10	3,08	6,92	0,00
2033	0,11	10	3,11	6,89	0,00
2034	0,11	10	3,15	6,85	0,00
2035	0,11	10	3,05	6,95	0,00
2036	0,11	10	3,08	6,92	0,00
2037	0,11	10	3,12	6,88	0,00
2038	0,10	10	3,02	6,98	0,00
2039	0,11	10	3,05	6,95	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 116: Valores de verificação do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	81	139,40	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2020	82	139,40	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2021	83	138,40	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2022	84	138,40	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2023	85	137,00	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2024	86	135,00	30,00%	0,13	0,16	0,01	0,06	0,19
2025	87	135,00	25,00%	0,14	0,16	0,01	0,05	0,18
2026	88	132,00	25,00%	0,13	0,16	0,01	0,04	0,18
2027	89	132,00	25,00%	0,14	0,16	0,01	0,05	0,18
2028	90	129,00	25,00%	0,13	0,16	0,01	0,04	0,18
2029	91	129,00	20,00%	0,14	0,16	0,01	0,03	0,17
2030	92	125,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,17
2031	93	125,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,17
2032	94	120,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,16
2033	95	120,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,16
2034	96	120,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,17
2035	97	115,00	20,00%	0,13	0,15	0,01	0,03	0,16
2036	98	115,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,16
2037	99	115,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,16
2038	100	110,00	20,00%	0,13	0,15	0,01	0,03	0,16
2039	101	110,00	20,00%	0,13	0,15	0,01	0,03	0,16

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 117: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Barreiro/Carros/Imbiruçu – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,19	10	5,38	4,62	0,00
2020	0,19	10	5,44	4,56	0,00
2021	0,19	10	5,46	4,54	0,00
2022	0,19	10	5,52	4,48	0,00
2023	0,19	10	5,53	4,47	0,00
2024	0,19	10	5,51	4,49	0,00
2025	0,18	10	5,20	4,80	0,00
2026	0,18	10	5,14	4,86	0,00
2027	0,18	10	5,19	4,81	0,00
2028	0,18	10	5,13	4,87	0,00
2029	0,17	10	4,87	5,13	0,00
2030	0,17	10	4,77	5,23	0,00
2031	0,17	10	4,82	5,18	0,00
2032	0,16	10	4,68	5,32	0,00
2033	0,16	10	4,73	5,27	0,00
2034	0,17	10	4,78	5,22	0,00
2035	0,16	10	4,64	5,36	0,00
2036	0,16	10	4,69	5,31	0,00
2037	0,16	10	4,74	5,26	0,00
2038	0,16	10	4,58	5,42	0,00
2039	0,16	10	4,64	5,36	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 118: Valores de verificação do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	104	139,40	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2020	106	139,40	30,00%	0,17	0,20	0,01	0,07	0,24
2021	107	138,40	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,24
2022	108	138,40	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2023	109	137,00	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2024	110	135,00	30,00%	0,17	0,21	0,01	0,07	0,25
2025	112	135,00	25,00%	0,17	0,21	0,01	0,06	0,23
2026	113	132,00	25,00%	0,17	0,21	0,01	0,06	0,23
2027	114	132,00	25,00%	0,17	0,21	0,01	0,06	0,23
2028	115	129,00	25,00%	0,17	0,21	0,01	0,06	0,23
2029	117	129,00	20,00%	0,17	0,21	0,01	0,04	0,22
2030	118	125,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2031	119	125,00	20,00%	0,17	0,21	0,01	0,04	0,22
2032	121	120,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2033	122	120,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2034	123	120,00	20,00%	0,17	0,21	0,01	0,04	0,21
2035	125	115,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2036	126	115,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2037	128	115,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21
2038	129	110,00	20,00%	0,16	0,20	0,01	0,04	0,21
2039	130	110,00	20,00%	0,17	0,20	0,01	0,04	0,21

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 119: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Brejinho da Serra – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,24	30	6,93	23,07	0,00
2020	0,24	30	7,01	22,99	0,00
2021	0,24	30	7,04	22,96	0,00
2022	0,25	30	7,12	22,88	0,00
2023	0,25	30	7,12	22,88	0,00
2024	0,25	30	7,10	22,90	0,00
2025	0,23	30	6,70	23,30	0,00
2026	0,23	30	6,62	23,38	0,00
2027	0,23	30	6,70	23,30	0,00
2028	0,23	30	6,62	23,38	0,00
2029	0,22	30	6,27	23,73	0,00
2030	0,21	30	6,15	23,85	0,00
2031	0,22	30	6,22	23,78	0,00
2032	0,21	30	6,03	23,97	0,00
2033	0,21	30	6,10	23,90	0,00
2034	0,21	30	6,17	23,83	0,00
2035	0,21	30	5,98	24,02	0,00
2036	0,21	30	6,04	23,96	0,00
2037	0,21	30	6,11	23,89	0,00
2038	0,21	30	5,91	24,09	0,00
2039	0,21	30	5,98	24,02	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 120: Valores de verificação do SAA de Buritizinho – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	160	139,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2020	164	139,40	30,00%	0,26	0,32	0,02	0,11	0,38
2021	168	138,40	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,12	0,38
2022	171	138,40	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39
2023	175	137,00	30,00%	0,28	0,33	0,02	0,12	0,40
2024	179	135,00	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2025	183	135,00	25,00%	0,29	0,34	0,02	0,10	0,38
2026	187	132,00	25,00%	0,29	0,34	0,02	0,10	0,38
2027	191	132,00	25,00%	0,29	0,35	0,02	0,10	0,39
2028	195	129,00	25,00%	0,29	0,35	0,02	0,10	0,39
2029	199	129,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,07	0,37
2030	204	125,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,37
2031	208	125,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2032	213	120,00	20,00%	0,30	0,35	0,02	0,07	0,37
2033	217	120,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2034	222	120,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2035	227	115,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2036	232	115,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2037	237	115,00	20,00%	0,32	0,38	0,02	0,08	0,39
2038	242	110,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2039	248	110,00	20,00%	0,32	0,38	0,02	0,08	0,39

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 121: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Buritizinho –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,37	15	10,65	4,35	0,00
2020	0,38	15	10,88	4,12	0,00
2021	0,38	15	11,04	3,96	0,00
2022	0,39	15	11,28	3,72	0,00
2023	0,40	15	11,42	3,58	0,00
2024	0,40	15	11,50	3,50	0,00
2025	0,38	15	10,96	4,04	0,00
2026	0,38	15	10,96	4,04	0,00
2027	0,39	15	11,20	3,80	0,00
2028	0,39	15	11,18	3,82	0,00
2029	0,37	15	10,71	4,29	0,00
2030	0,37	15	10,61	4,39	0,00
2031	0,38	15	10,84	4,16	0,00
2032	0,37	15	10,64	4,36	0,00
2033	0,38	15	10,87	4,13	0,00
2034	0,39	15	11,11	3,89	0,00
2035	0,38	15	10,88	4,12	0,00
2036	0,39	15	11,12	3,88	0,00
2037	0,39	15	11,36	3,64	0,00
2038	0,39	15	11,10	3,90	0,00
2039	0,39	15	11,35	3,65	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 122: Valores de verificação do SAA de Faveira – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	43	139,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2020	44	139,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2021	45	138,40	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2022	46	138,40	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2023	47	137,00	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2024	48	135,00	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,11
2025	49	135,00	25,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,10
2026	50	132,00	25,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,10
2027	51	132,00	25,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,10
2028	52	129,00	25,00%	0,08	0,09	0,00	0,03	0,10
2029	53	129,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2030	54	125,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2031	56	125,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2032	57	120,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2033	58	120,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2034	59	120,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2035	61	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2036	62	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2037	63	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11
2038	65	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2039	66	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 123: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Faveira –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,10	15	2,85	12,15	0,00
2020	0,10	15	2,91	12,09	0,00
2021	0,10	15	2,95	12,05	0,00
2022	0,10	15	3,02	11,98	0,00
2023	0,11	15	3,05	11,95	0,00
2024	0,11	15	3,08	11,92	0,00
2025	0,10	15	2,93	12,07	0,00
2026	0,10	15	2,93	12,07	0,00
2027	0,10	15	3,00	12,00	0,00
2028	0,10	15	2,99	12,01	0,00
2029	0,10	15	2,87	12,13	0,00
2030	0,10	15	2,84	12,16	0,00
2031	0,10	15	2,90	12,10	0,00
2032	0,10	15	2,85	12,15	0,00
2033	0,10	15	2,91	12,09	0,00
2034	0,10	15	2,97	12,03	0,00
2035	0,10	15	2,91	12,09	0,00
2036	0,10	15	2,97	12,03	0,00
2037	0,11	15	3,04	11,96	0,00
2038	0,10	15	2,97	12,03	0,00
2039	0,11	15	3,04	11,96	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 124: Valores de verificação do SAA de Genipapo – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	31	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	32	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	33	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2023	33	137,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	135,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2025	35	135,00	25,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,07
2026	36	132,00	25,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,07
2027	36	132,00	25,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,07
2028	37	129,00	25,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,07
2029	38	129,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2030	39	125,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2031	40	125,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2032	41	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2033	42	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2034	42	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2035	43	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2036	44	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2037	45	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2038	46	110,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2039	47	110,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 125: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Genipapo –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,07	20	2,04	17,96	0,00
2020	0,07	20	2,08	17,92	0,00
2021	0,07	20	2,11	17,89	0,00
2022	0,07	20	2,16	17,84	0,00
2023	0,08	20	2,18	17,82	0,00
2024	0,08	20	2,20	17,80	0,00
2025	0,07	20	2,10	17,90	0,00
2026	0,07	20	2,09	17,91	0,00
2027	0,07	20	2,14	17,86	0,00
2028	0,07	20	2,14	17,86	0,00
2029	0,07	20	2,05	17,95	0,00
2030	0,07	20	2,03	17,97	0,00
2031	0,07	20	2,07	17,93	0,00
2032	0,07	20	2,03	17,97	0,00
2033	0,07	20	2,08	17,92	0,00
2034	0,07	20	2,12	17,88	0,00
2035	0,07	20	2,08	17,92	0,00
2036	0,07	20	2,12	17,88	0,00
2037	0,08	20	2,17	17,83	0,00
2038	0,07	20	2,12	17,88	0,00
2039	0,08	20	2,17	17,83	0,00

**Fonte: PRO BRAS, 2018.**



**Tabela 126: Valores de verificação do SAA de Jacaré – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	109	139,40	30,00%	0,18	0,21	0,01	0,08	0,25
2020	112	139,40	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2021	114	138,40	30,00%	0,18	0,22	0,01	0,08	0,26
2022	117	138,40	30,00%	0,19	0,22	0,01	0,08	0,27
2023	119	137,00	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2024	122	135,00	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,27
2025	125	135,00	25,00%	0,19	0,23	0,01	0,06	0,26
2026	127	132,00	25,00%	0,19	0,23	0,01	0,06	0,26
2027	130	132,00	25,00%	0,20	0,24	0,01	0,07	0,26
2028	133	129,00	25,00%	0,20	0,24	0,01	0,07	0,26
2029	136	129,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2030	139	125,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2031	142	125,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2032	145	120,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2033	148	120,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2034	151	120,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2035	155	115,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2036	158	115,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2037	162	115,00	20,00%	0,22	0,26	0,01	0,05	0,27
2038	165	110,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2039	169	110,00	20,00%	0,21	0,26	0,01	0,05	0,27

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 127: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Jacaré – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,25	5	7,26	-2,26	2,26
2020	0,26	5	7,42	-2,42	2,42
2021	0,26	5	7,53	-2,53	2,53
2022	0,27	5	7,69	-2,69	2,69
2023	0,27	5	7,78	-2,78	2,78
2024	0,27	5	7,83	-2,83	2,83
2025	0,26	5	7,47	-2,47	2,47
2026	0,26	5	7,47	-2,47	2,47
2027	0,26	5	7,63	-2,63	2,63
2028	0,26	5	7,62	-2,62	2,62
2029	0,25	5	7,30	-2,30	2,30
2030	0,25	5	7,23	-2,23	2,23
2031	0,26	5	7,39	-2,39	2,39
2032	0,25	5	7,25	-2,25	2,25
2033	0,26	5	7,41	-2,41	2,41
2034	0,26	5	7,57	-2,57	2,57
2035	0,26	5	7,41	-2,41	2,41
2036	0,26	5	7,58	-2,58	2,58
2037	0,27	5	7,74	-2,74	2,74
2038	0,26	5	7,57	-2,57	2,57
2039	0,27	5	7,73	-2,73	2,73

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 128: Valores de verificação do SAA de La Poveda – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	53	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	138,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2022	55	138,40	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	137,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	135,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	135,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2026	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2027	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2028	59	129,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2029	60	129,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2030	60	125,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2031	61	125,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2032	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2033	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2034	63	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2035	64	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11
2036	64	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2037	65	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2038	66	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,10
2039	67	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 129: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de La Poveda –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	10	3,54	6,46	0,00
2020	0,12	10	3,58	6,42	0,00
2021	0,12	10	3,59	6,41	0,00
2022	0,13	10	3,63	6,37	0,00
2023	0,13	10	3,63	6,37	0,00
2024	0,13	10	3,62	6,38	0,00
2025	0,12	10	3,42	6,58	0,00
2026	0,12	10	3,38	6,62	0,00
2027	0,12	10	3,42	6,58	0,00
2028	0,12	10	3,38	6,62	0,00
2029	0,11	10	3,20	6,80	0,00
2030	0,11	10	3,14	6,86	0,00
2031	0,11	10	3,17	6,83	0,00
2032	0,11	10	3,08	6,92	0,00
2033	0,11	10	3,11	6,89	0,00
2034	0,11	10	3,15	6,85	0,00
2035	0,11	10	3,05	6,95	0,00
2036	0,11	10	3,08	6,92	0,00
2037	0,11	10	3,12	6,88	0,00
2038	0,10	10	3,02	6,98	0,00
2039	0,11	10	3,05	6,95	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 130: Valores de verificação do SAA de Lagoa do Meio – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	207	139,40	30,00%	0,33	0,40	0,02	0,14	0,48
2020	212	139,40	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2021	217	138,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	221	138,40	30,00%	0,35	0,43	0,02	0,15	0,51
2023	226	137,00	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,51
2024	231	135,00	30,00%	0,36	0,43	0,02	0,15	0,52
2025	236	135,00	25,00%	0,37	0,44	0,02	0,12	0,49
2026	241	132,00	25,00%	0,37	0,44	0,02	0,12	0,49
2027	247	132,00	25,00%	0,38	0,45	0,02	0,13	0,50
2028	252	129,00	25,00%	0,38	0,45	0,02	0,13	0,50
2029	258	129,00	20,00%	0,38	0,46	0,02	0,10	0,48
2030	263	125,00	20,00%	0,38	0,46	0,02	0,10	0,48
2031	269	125,00	20,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2032	275	120,00	20,00%	0,38	0,46	0,02	0,10	0,48
2033	281	120,00	20,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2034	287	120,00	20,00%	0,40	0,48	0,02	0,10	0,50
2035	294	115,00	20,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2036	300	115,00	20,00%	0,40	0,48	0,02	0,10	0,50
2037	307	115,00	20,00%	0,41	0,49	0,02	0,10	0,51
2038	313	110,00	20,00%	0,40	0,48	0,02	0,10	0,50
2039	320	110,00	20,00%	0,41	0,49	0,02	0,10	0,51

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 131: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Lagoa do Meio –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,48	50	13,77	36,23	0,00
2020	0,49	50	14,07	35,93	0,00
2021	0,50	50	14,28	35,72	0,00
2022	0,51	50	14,59	35,41	0,00
2023	0,51	50	14,76	35,24	0,00
2024	0,52	50	14,86	35,14	0,00
2025	0,49	50	14,18	35,82	0,00
2026	0,49	50	14,17	35,83	0,00
2027	0,50	50	14,48	35,52	0,00
2028	0,50	50	14,46	35,54	0,00
2029	0,48	50	13,85	36,15	0,00
2030	0,48	50	13,72	36,28	0,00
2031	0,49	50	14,02	35,98	0,00
2032	0,48	50	13,75	36,25	0,00
2033	0,49	50	14,05	35,95	0,00
2034	0,50	50	14,36	35,64	0,00
2035	0,49	50	14,07	35,93	0,00
2036	0,50	50	14,37	35,63	0,00
2037	0,51	50	14,69	35,31	0,00
2038	0,50	50	14,36	35,64	0,00
2039	0,51	50	14,67	35,33	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 132: Valores de verificação do SAA de Marmelada – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	39	139,40	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2020	40	139,40	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2021	40	138,40	30,00%	0,06	0,08	0,00	0,03	0,09
2022	41	138,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2023	41	137,00	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2024	42	135,00	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2025	42	135,00	25,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,09
2026	43	132,00	25,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,09
2027	43	132,00	25,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,09
2028	44	129,00	25,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,09
2029	44	129,00	20,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,08
2030	45	125,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2031	45	125,00	20,00%	0,07	0,08	0,00	0,02	0,08
2032	46	120,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2033	46	120,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2034	47	120,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2035	47	115,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2036	48	115,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2037	48	115,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08
2038	49	110,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2039	49	110,00	20,00%	0,06	0,08	0,00	0,02	0,08

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 133: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Marmelada –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,09	20	2,62	17,38	0,00
2020	0,09	20	2,65	17,35	0,00
2021	0,09	20	2,66	17,34	0,00
2022	0,09	20	2,69	17,31	0,00
2023	0,09	20	2,69	17,31	0,00
2024	0,09	20	2,68	17,32	0,00
2025	0,09	20	2,53	17,47	0,00
2026	0,09	20	2,50	17,50	0,00
2027	0,09	20	2,53	17,47	0,00
2028	0,09	20	2,50	17,50	0,00
2029	0,08	20	2,37	17,63	0,00
2030	0,08	20	2,32	17,68	0,00
2031	0,08	20	2,35	17,65	0,00
2032	0,08	20	2,28	17,72	0,00
2033	0,08	20	2,30	17,70	0,00
2034	0,08	20	2,33	17,67	0,00
2035	0,08	20	2,26	17,74	0,00
2036	0,08	20	2,28	17,72	0,00
2037	0,08	20	2,31	17,69	0,00
2038	0,08	20	2,23	17,77	0,00
2039	0,08	20	2,26	17,74	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 134: Valores de verificação do SAA de Mucambinho – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	99	139,40	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,23
2020	97	139,40	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2021	95	138,40	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2022	93	138,40	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,06	0,21
2023	90	137,00	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2024	88	135,00	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2025	86	135,00	25,00%	0,13	0,16	0,01	0,04	0,18
2026	84	132,00	25,00%	0,13	0,15	0,01	0,04	0,17
2027	82	132,00	25,00%	0,13	0,15	0,01	0,04	0,17
2028	81	129,00	25,00%	0,12	0,14	0,01	0,04	0,16
2029	79	129,00	20,00%	0,12	0,14	0,01	0,03	0,15
2030	77	125,00	20,00%	0,11	0,13	0,01	0,03	0,14
2031	75	125,00	20,00%	0,11	0,13	0,01	0,03	0,14
2032	74	120,00	20,00%	0,10	0,12	0,01	0,03	0,13
2033	72	120,00	20,00%	0,10	0,12	0,01	0,02	0,12
2034	70	120,00	20,00%	0,10	0,12	0,01	0,02	0,12
2035	69	115,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2036	67	115,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2037	66	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2038	64	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2039	63	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 135: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Mucambinho –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,23	30	6,58	23,42	0,00
2020	0,22	30	6,43	23,57	0,00
2021	0,22	30	6,24	23,76	0,00
2022	0,21	30	6,10	23,90	0,00
2023	0,20	30	5,90	24,10	0,00
2024	0,20	30	5,68	24,32	0,00
2025	0,18	30	5,18	24,82	0,00
2026	0,17	30	4,95	25,05	0,00
2027	0,17	30	4,84	25,16	0,00
2028	0,16	30	4,62	25,38	0,00
2029	0,15	30	4,23	25,77	0,00
2030	0,14	30	4,01	25,99	0,00
2031	0,14	30	3,92	26,08	0,00
2032	0,13	30	3,68	26,32	0,00
2033	0,12	30	3,59	26,41	0,00
2034	0,12	30	3,51	26,49	0,00
2035	0,11	30	3,29	26,71	0,00
2036	0,11	30	3,21	26,79	0,00
2037	0,11	30	3,14	26,86	0,00
2038	0,10	30	2,93	27,07	0,00
2039	0,10	30	2,89	27,11	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 136: Valores de verificação do SAA de Piancó – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	213	139,40	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2020	216	139,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2021	218	138,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	220	138,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2023	223	137,00	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2024	225	135,00	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2025	228	135,00	25,00%	0,36	0,43	0,02	0,12	0,47
2026	230	132,00	25,00%	0,35	0,42	0,02	0,12	0,47
2027	233	132,00	25,00%	0,36	0,43	0,02	0,12	0,47
2028	236	129,00	25,00%	0,35	0,42	0,02	0,12	0,47
2029	238	129,00	20,00%	0,36	0,43	0,02	0,09	0,44
2030	241	125,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2031	244	125,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2032	246	120,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,09	0,43
2033	249	120,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,43
2034	252	120,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2035	255	115,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,08	0,42
2036	257	115,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,09	0,43
2037	260	115,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,43
2038	263	110,00	20,00%	0,34	0,40	0,02	0,08	0,42
2039	266	110,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,08	0,42

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 137: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Piancó –  
Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2020	0,50	10	14,31	-4,31	4,31
2021	0,50	10	14,37	-4,37	4,37
2022	0,50	10	14,53	-4,53	4,53
2023	0,50	10	14,54	-4,54	4,54
2024	0,50	10	14,49	-4,49	4,49
2025	0,47	10	13,67	-3,67	3,67
2026	0,47	10	13,52	-3,52	3,52
2027	0,47	10	13,67	-3,67	3,67
2028	0,47	10	13,51	-3,51	3,51
2029	0,44	10	12,80	-2,80	2,80
2030	0,44	10	12,54	-2,54	2,54
2031	0,44	10	12,68	-2,68	2,68
2032	0,43	10	12,31	-2,31	2,31
2033	0,43	10	12,45	-2,45	2,45
2034	0,44	10	12,59	-2,59	2,59
2035	0,42	10	12,20	-2,20	2,20
2036	0,43	10	12,34	-2,34	2,34
2037	0,43	10	12,47	-2,47	2,47
2038	0,42	10	12,06	-2,06	2,06
2039	0,42	10	12,20	-2,20	2,20

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 138: Valores de verificação do SAA de Saco Fechado – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	187	139,40	30,00%	0,30	0,36	0,02	0,13	0,43
2020	189	139,40	30,00%	0,30	0,37	0,02	0,13	0,43
2021	191	138,40	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2022	193	138,40	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2023	195	137,00	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2024	197	135,00	30,00%	0,31	0,37	0,02	0,13	0,44
2025	199	135,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,42
2026	202	132,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,41
2027	204	132,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,42
2028	206	129,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,41
2029	208	129,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2030	211	125,00	20,00%	0,30	0,37	0,02	0,08	0,38
2031	213	125,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2032	215	120,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,07	0,37
2033	218	120,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2034	220	120,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,38
2035	223	115,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,07	0,37
2036	225	115,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,07	0,37
2037	228	115,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2038	230	110,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,37
2039	233	110,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,07	0,37

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 139: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Saco Fechado –  
Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,43	10	12,38	-2,38	2,38
2020	0,43	10	12,52	-2,52	2,52
2021	0,44	10	12,57	-2,57	2,57
2022	0,44	10	12,71	-2,71	2,71
2023	0,44	10	12,72	-2,72	2,72
2024	0,44	10	12,68	-2,68	2,68
2025	0,42	10	11,96	-1,96	1,96
2026	0,41	10	11,83	-1,83	1,83
2027	0,42	10	11,96	-1,96	1,96
2028	0,41	10	11,82	-1,82	1,82
2029	0,39	10	11,20	-1,20	1,20
2030	0,38	10	10,98	-0,98	0,98
2031	0,39	10	11,10	-1,10	1,10
2032	0,37	10	10,77	-0,77	0,77
2033	0,38	10	10,89	-0,89	0,89
2034	0,38	10	11,02	-1,02	1,02
2035	0,37	10	10,67	-0,67	0,67
2036	0,37	10	10,79	-0,79	0,79
2037	0,38	10	10,91	-0,91	0,91
2038	0,37	10	10,56	-0,56	0,56
2039	0,37	10	10,67	-0,67	0,67

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 140: Valores de verificação do SAA de Tronco – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	121	139,40	30,00%	0,19	0,23	0,01	0,08	0,28
2020	123	139,40	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,28
2021	126	138,40	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2022	129	138,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2023	132	137,00	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2024	134	135,00	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2025	137	135,00	25,00%	0,21	0,26	0,01	0,07	0,29
2026	140	132,00	25,00%	0,21	0,26	0,01	0,07	0,29
2027	143	132,00	25,00%	0,22	0,26	0,01	0,07	0,29
2028	147	129,00	25,00%	0,22	0,26	0,01	0,07	0,29
2029	150	129,00	20,00%	0,22	0,27	0,01	0,06	0,28
2030	153	125,00	20,00%	0,22	0,27	0,01	0,06	0,28
2031	156	125,00	20,00%	0,23	0,27	0,01	0,06	0,28
2032	160	120,00	20,00%	0,22	0,27	0,01	0,06	0,28
2033	163	120,00	20,00%	0,23	0,27	0,01	0,06	0,28
2034	167	120,00	20,00%	0,23	0,28	0,01	0,06	0,29
2035	171	115,00	20,00%	0,23	0,27	0,01	0,06	0,28
2036	174	115,00	20,00%	0,23	0,28	0,01	0,06	0,29
2037	178	115,00	20,00%	0,24	0,28	0,01	0,06	0,30
2038	182	110,00	20,00%	0,23	0,28	0,01	0,06	0,29
2039	186	110,00	20,00%	0,24	0,28	0,01	0,06	0,30

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 141: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Tronco –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,28	25	8,00	17,00	0,00
2020	0,28	25	8,18	16,82	0,00
2021	0,29	25	8,30	16,70	0,00
2022	0,29	25	8,48	16,52	0,00
2023	0,30	25	8,58	16,42	0,00
2024	0,30	25	8,64	16,36	0,00
2025	0,29	25	8,24	16,76	0,00
2026	0,29	25	8,23	16,77	0,00
2027	0,29	25	8,42	16,58	0,00
2028	0,29	25	8,40	16,60	0,00
2029	0,28	25	8,05	16,95	0,00
2030	0,28	25	7,97	17,03	0,00
2031	0,28	25	8,15	16,85	0,00
2032	0,28	25	7,99	17,01	0,00
2033	0,28	25	8,17	16,83	0,00
2034	0,29	25	8,35	16,65	0,00
2035	0,28	25	8,18	16,82	0,00
2036	0,29	25	8,36	16,64	0,00
2037	0,30	25	8,54	16,46	0,00
2038	0,29	25	8,35	16,65	0,00
2039	0,30	25	8,53	16,47	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 142: Valores de verificação do SAA de Várzea Grande – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	95	139,40	30,00%	0,15	0,18	0,01	0,07	0,22
2020	96	139,40	30,00%	0,15	0,19	0,01	0,07	0,22
2021	97	138,40	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2022	98	138,40	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2023	99	137,00	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2024	100	135,00	30,00%	0,16	0,19	0,01	0,07	0,22
2025	101	135,00	25,00%	0,16	0,19	0,01	0,05	0,21
2026	103	132,00	25,00%	0,16	0,19	0,01	0,05	0,21
2027	104	132,00	25,00%	0,16	0,19	0,01	0,05	0,21
2028	105	129,00	25,00%	0,16	0,19	0,01	0,05	0,21
2029	106	129,00	20,00%	0,16	0,19	0,01	0,04	0,20
2030	107	125,00	20,00%	0,16	0,19	0,01	0,04	0,19
2031	108	125,00	20,00%	0,16	0,19	0,01	0,04	0,20
2032	110	120,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19
2033	111	120,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19
2034	112	120,00	20,00%	0,16	0,19	0,01	0,04	0,19
2035	113	115,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19
2036	115	115,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19
2037	116	115,00	20,00%	0,15	0,19	0,01	0,04	0,19
2038	117	110,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19
2039	118	110,00	20,00%	0,15	0,18	0,01	0,04	0,19

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 143: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Várzea Grande –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,22	15	6,30	8,70	0,00
2020	0,22	15	6,37	8,63	0,00
2021	0,22	15	6,39	8,61	0,00
2022	0,22	15	6,46	8,54	0,00
2023	0,22	15	6,47	8,53	0,00
2024	0,22	15	6,45	8,55	0,00
2025	0,21	15	6,08	8,92	0,00
2026	0,21	15	6,02	8,98	0,00
2027	0,21	15	6,08	8,92	0,00
2028	0,21	15	6,01	8,99	0,00
2029	0,20	15	5,70	9,30	0,00
2030	0,19	15	5,58	9,42	0,00
2031	0,20	15	5,64	9,36	0,00
2032	0,19	15	5,48	9,52	0,00
2033	0,19	15	5,54	9,46	0,00
2034	0,19	15	5,60	9,40	0,00
2035	0,19	15	5,43	9,57	0,00
2036	0,19	15	5,49	9,51	0,00
2037	0,19	15	5,55	9,45	0,00
2038	0,19	15	5,37	9,63	0,00
2039	0,19	15	5,43	9,57	0,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 144: Valores de verificação do SAA de Venceslau – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(L/hab.dia)						
2019	213	139,40	30,00%	0,34	0,41	0,02	0,15	0,49
2020	216	139,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2021	218	138,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2022	220	138,40	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2023	223	137,00	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2024	225	135,00	30,00%	0,35	0,42	0,02	0,15	0,50
2025	228	135,00	25,00%	0,36	0,43	0,02	0,12	0,47
2026	230	132,00	25,00%	0,35	0,42	0,02	0,12	0,47
2027	233	132,00	25,00%	0,36	0,43	0,02	0,12	0,47
2028	236	129,00	25,00%	0,35	0,42	0,02	0,12	0,47
2029	238	129,00	20,00%	0,36	0,43	0,02	0,09	0,44
2030	241	125,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2031	244	125,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2032	246	120,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,09	0,43
2033	249	120,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,43
2034	252	120,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,44
2035	255	115,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,08	0,42
2036	257	115,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,09	0,43
2037	260	115,00	20,00%	0,35	0,42	0,02	0,09	0,43
2038	263	110,00	20,00%	0,34	0,40	0,02	0,08	0,42
2039	266	110,00	20,00%	0,34	0,41	0,02	0,08	0,42

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 145: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Venceslau –  
Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,49	10	14,15	-4,15	4,15
2020	0,50	10	14,31	-4,31	4,31
2021	0,50	10	14,37	-4,37	4,37
2022	0,50	10	14,53	-4,53	4,53
2023	0,50	10	14,54	-4,54	4,54
2024	0,50	10	14,49	-4,49	4,49
2025	0,47	10	13,67	-3,67	3,67
2026	0,47	10	13,52	-3,52	3,52
2027	0,47	10	13,67	-3,67	3,67
2028	0,47	10	13,51	-3,51	3,51
2029	0,44	10	12,80	-2,80	2,80
2030	0,44	10	12,54	-2,54	2,54
2031	0,44	10	12,68	-2,68	2,68
2032	0,43	10	12,31	-2,31	2,31
2033	0,43	10	12,45	-2,45	2,45
2034	0,44	10	12,59	-2,59	2,59
2035	0,42	10	12,20	-2,20	2,20
2036	0,43	10	12,34	-2,34	2,34
2037	0,43	10	12,47	-2,47	2,47
2038	0,42	10	12,06	-2,06	2,06
2039	0,42	10	12,20	-2,20	2,20

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 146: Valores de verificação do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	128	139,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2020	131	139,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2021	133	138,40	30,00%	0,21	0,26	0,01	0,09	0,31
2022	136	138,40	30,00%	0,22	0,26	0,01	0,09	0,31
2023	139	137,00	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,09	0,32
2024	142	135,00	30,00%	0,22	0,27	0,01	0,10	0,32
2025	145	135,00	25,00%	0,23	0,27	0,01	0,08	0,30
2026	149	132,00	25,00%	0,23	0,27	0,01	0,08	0,30
2027	152	132,00	25,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2028	155	129,00	25,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2029	159	129,00	20,00%	0,24	0,28	0,01	0,06	0,30
2030	162	125,00	20,00%	0,23	0,28	0,01	0,06	0,29
2031	166	125,00	20,00%	0,24	0,29	0,01	0,06	0,30
2032	169	120,00	20,00%	0,24	0,28	0,01	0,06	0,29
2033	173	120,00	20,00%	0,24	0,29	0,01	0,06	0,30
2034	177	120,00	20,00%	0,25	0,29	0,01	0,06	0,31
2035	181	115,00	20,00%	0,24	0,29	0,01	0,06	0,30
2036	185	115,00	20,00%	0,25	0,30	0,01	0,06	0,31
2037	189	115,00	20,00%	0,25	0,30	0,02	0,06	0,31
2038	193	110,00	20,00%	0,25	0,29	0,01	0,06	0,31
2039	197	110,00	20,00%	0,25	0,30	0,02	0,06	0,31

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 147: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ilha do Mangabal – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,29	-	8,48	-	-
2020	0,30	-	8,67	-	-
2021	0,31	-	8,79	-	-
2022	0,31	-	8,98	-	-
2023	0,32	-	9,09	-	-
2024	0,32	-	9,15	-	-
2025	0,30	-	8,73	-	-
2026	0,30	-	8,72	-	-
2027	0,31	-	8,91	-	-
2028	0,31	-	8,90	-	-
2029	0,30	-	8,53	-	-
2030	0,29	-	8,45	-	-
2031	0,30	-	8,63	-	-
2032	0,29	-	8,47	-	-
2033	0,30	-	8,65	-	-
2034	0,31	-	8,84	-	-
2035	0,30	-	8,66	-	-
2036	0,31	-	8,85	-	-
2037	0,31	-	9,04	-	-
2038	0,31	-	8,84	-	-
2039	0,31	-	9,04	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 148: Valores de verificação do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab . d)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	32	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	32	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	33	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	33	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2023	33	137,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	135,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2025	34	135,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2026	35	132,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2027	35	132,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2028	35	129,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2029	36	129,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2030	36	125,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2031	37	125,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2032	37	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2033	37	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2034	38	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2035	38	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2036	39	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2037	39	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2038	39	110,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2039	40	110,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 149: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Quintas da Boa Vista – Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,07	-	2,12	-	-
2020	0,07	-	2,15	-	-
2021	0,07	-	2,15	-	-
2022	0,08	-	2,18	-	-
2023	0,08	-	2,18	-	-
2024	0,08	-	2,17	-	-
2025	0,07	-	2,05	-	-
2026	0,07	-	2,03	-	-
2027	0,07	-	2,05	-	-
2028	0,07	-	2,03	-	-
2029	0,07	-	1,92	-	-
2030	0,07	-	1,88	-	-
2031	0,07	-	1,90	-	-
2032	0,06	-	1,85	-	-
2033	0,06	-	1,87	-	-
2034	0,07	-	1,89	-	-
2035	0,06	-	1,83	-	-
2036	0,06	-	1,85	-	-
2037	0,06	-	1,87	-	-
2038	0,06	-	1,81	-	-
2039	0,06	-	1,83	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 150: Valores de verificação do SAA de Vila do Sossego – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab . d)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
2019	30	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	31	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	32	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2023	32	137,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2024	33	135,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2025	34	135,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2026	34	132,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2027	35	132,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2028	35	129,00	25,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2029	36	129,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2030	36	125,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2031	37	125,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2032	37	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,06
2033	38	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2034	39	120,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2035	39	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2036	40	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2037	41	115,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2038	41	110,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07
2039	42	110,00	20,00%	0,05	0,06	0,00	0,01	0,07

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 151: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Vila do Sossego  
– Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,07	-	2,02	-	-
2020	0,07	-	2,06	-	-
2021	0,07	-	2,07	-	-
2022	0,07	-	2,11	-	-
2023	0,07	-	2,12	-	-
2024	0,07	-	2,12	-	-
2025	0,07	-	2,01	-	-
2026	0,07	-	2,00	-	-
2027	0,07	-	2,03	-	-
2028	0,07	-	2,01	-	-
2029	0,07	-	1,92	-	-
2030	0,07	-	1,89	-	-
2031	0,07	-	1,92	-	-
2032	0,06	-	1,87	-	-
2033	0,07	-	1,90	-	-
2034	0,07	-	1,93	-	-
2035	0,07	-	1,88	-	-
2036	0,07	-	1,91	-	-
2037	0,07	-	1,94	-	-
2038	0,07	-	1,89	-	-
2039	0,07	-	1,93	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 152: Valores de verificação do SAA de Village do Lago – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	31	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2020	31	139,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2021	32	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2022	33	138,40	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,07
2023	33	137,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2024	34	135,00	30,00%	0,05	0,06	0,00	0,02	0,08
2025	35	135,00	25,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,07
2026	36	132,00	25,00%	0,05	0,07	0,00	0,02	0,07
2027	36	132,00	25,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,07
2028	37	129,00	25,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,07
2029	38	129,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2030	39	125,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2031	40	125,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2032	41	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2033	42	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2034	42	120,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2035	43	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2036	44	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2037	45	115,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08
2038	46	110,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,01	0,07
2039	47	110,00	20,00%	0,06	0,07	0,00	0,02	0,08

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 153: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Village do Lago  
– Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,07	-	2,04	-	-
2020	0,07	-	2,08	-	-
2021	0,07	-	2,11	-	-
2022	0,07	-	2,16	-	-
2023	0,08	-	2,18	-	-
2024	0,08	-	2,20	-	-
2025	0,07	-	2,10	-	-
2026	0,07	-	2,09	-	-
2027	0,07	-	2,14	-	-
2028	0,07	-	2,14	-	-
2029	0,07	-	2,05	-	-
2030	0,07	-	2,03	-	-
2031	0,07	-	2,07	-	-
2032	0,07	-	2,03	-	-
2033	0,07	-	2,08	-	-
2034	0,07	-	2,12	-	-
2035	0,07	-	2,08	-	-
2036	0,07	-	2,12	-	-
2037	0,08	-	2,17	-	-
2038	0,07	-	2,12	-	-
2039	0,08	-	2,17	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 154: Valores de verificação do SAA de Bolina – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	21	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2020	22	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2021	22	138,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2022	22	138,40	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2023	22	137,00	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2024	23	135,00	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2025	23	135,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2026	23	132,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2027	23	132,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2028	24	129,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2029	24	129,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2030	24	125,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2031	24	125,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2032	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2033	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2034	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2035	25	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2036	26	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2037	26	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2038	26	110,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2039	27	110,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 155: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Bolina – Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,05	-	1,42	-	-
2020	0,05	-	1,43	-	-
2021	0,05	-	1,44	-	-
2022	0,05	-	1,45	-	-
2023	0,05	-	1,45	-	-
2024	0,05	-	1,45	-	-
2025	0,05	-	1,37	-	-
2026	0,05	-	1,35	-	-
2027	0,05	-	1,37	-	-
2028	0,05	-	1,35	-	-
2029	0,04	-	1,28	-	-
2030	0,04	-	1,25	-	-
2031	0,04	-	1,27	-	-
2032	0,04	-	1,23	-	-
2033	0,04	-	1,25	-	-
2034	0,04	-	1,26	-	-
2035	0,04	-	1,22	-	-
2036	0,04	-	1,23	-	-
2037	0,04	-	1,25	-	-
2038	0,04	-	1,21	-	-
2039	0,04	-	1,22	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 156: Valores de verificação do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	14	139,40	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2020	15	139,40	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2021	15	138,40	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2022	15	138,40	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2023	16	137,00	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,04
2024	16	135,00	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,04
2025	16	135,00	25,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2026	17	132,00	25,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2027	17	132,00	25,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2028	17	129,00	25,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2029	18	129,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2030	18	125,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2031	19	125,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2032	19	120,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2033	19	120,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2034	20	120,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2035	20	115,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2036	21	115,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2037	21	115,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04
2038	22	110,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,03
2039	22	110,00	20,00%	0,03	0,03	0,00	0,01	0,04

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 157: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Cabeceira do Buriti – Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,03	-	0,95	-	-
2020	0,03	-	0,97	-	-
2021	0,03	-	0,98	-	-
2022	0,03	-	1,01	-	-
2023	0,04	-	1,02	-	-
2024	0,04	-	1,03	-	-
2025	0,03	-	0,98	-	-
2026	0,03	-	0,98	-	-
2027	0,03	-	1,00	-	-
2028	0,03	-	1,00	-	-
2029	0,03	-	0,96	-	-
2030	0,03	-	0,95	-	-
2031	0,03	-	0,97	-	-
2032	0,03	-	0,95	-	-
2033	0,03	-	0,97	-	-
2034	0,03	-	0,99	-	-
2035	0,03	-	0,97	-	-
2036	0,03	-	0,99	-	-
2037	0,04	-	1,01	-	-
2038	0,03	-	0,99	-	-
2039	0,04	-	1,01	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Tabela 158: Valores de verificação do SAA de Canivete – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	12	139,40	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2020	13	139,40	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2021	13	138,40	30,00%	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03
2022	13	138,40	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2023	13	137,00	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2024	14	135,00	30,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2025	14	135,00	25,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2026	14	132,00	25,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2027	15	132,00	25,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2028	15	129,00	25,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2029	15	129,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2030	16	125,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2031	16	125,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2032	16	120,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2033	17	120,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2034	17	120,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2035	17	115,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2036	18	115,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2037	18	115,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2038	19	110,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03
2039	19	110,00	20,00%	0,02	0,03	0,00	0,01	0,03

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 159: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Canivete –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,03	-	0,81	-	-
2020	0,03	-	0,83	-	-
2021	0,03	-	0,84	-	-
2022	0,03	-	0,86	-	-
2023	0,03	-	0,87	-	-
2024	0,03	-	0,88	-	-
2025	0,03	-	0,84	-	-
2026	0,03	-	0,84	-	-
2027	0,03	-	0,86	-	-
2028	0,03	-	0,85	-	-
2029	0,03	-	0,82	-	-
2030	0,03	-	0,81	-	-
2031	0,03	-	0,83	-	-
2032	0,03	-	0,81	-	-
2033	0,03	-	0,83	-	-
2034	0,03	-	0,85	-	-
2035	0,03	-	0,83	-	-
2036	0,03	-	0,85	-	-
2037	0,03	-	0,87	-	-
2038	0,03	-	0,85	-	-
2039	0,03	-	0,87	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 160: Valores de verificação do SAA de Chico da Roça – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	53	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2020	54	139,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2021	54	138,40	30,00%	0,09	0,10	0,01	0,04	0,12
2022	55	138,40	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2023	56	137,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2024	56	135,00	30,00%	0,09	0,11	0,01	0,04	0,13
2025	57	135,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2026	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2027	58	132,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2028	59	129,00	25,00%	0,09	0,11	0,01	0,03	0,12
2029	60	129,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2030	60	125,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2031	61	125,00	20,00%	0,09	0,11	0,01	0,02	0,11
2032	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2033	62	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2034	63	120,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2035	64	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11
2036	64	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2037	65	115,00	20,00%	0,09	0,10	0,01	0,02	0,11
2038	66	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,10
2039	67	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,01	0,02	0,11

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 161: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Chico da Roça –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,12	-	3,54	-	-
2020	0,12	-	3,58	-	-
2021	0,12	-	3,59	-	-
2022	0,13	-	3,63	-	-
2023	0,13	-	3,63	-	-
2024	0,13	-	3,62	-	-
2025	0,12	-	3,42	-	-
2026	0,12	-	3,38	-	-
2027	0,12	-	3,42	-	-
2028	0,12	-	3,38	-	-
2029	0,11	-	3,20	-	-
2030	0,11	-	3,14	-	-
2031	0,11	-	3,17	-	-
2032	0,11	-	3,08	-	-
2033	0,11	-	3,11	-	-
2034	0,11	-	3,15	-	-
2035	0,11	-	3,05	-	-
2036	0,11	-	3,08	-	-
2037	0,11	-	3,12	-	-
2038	0,10	-	3,02	-	-
2039	0,11	-	3,05	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 162: Valores de verificação do SAA de Covancas – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	9	139,40	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2020	9	139,40	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2021	9	138,40	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2022	9	138,40	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2023	9	137,00	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2024	9	135,00	30,00%	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02
2025	9	135,00	25,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2026	9	132,00	25,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2027	9	132,00	25,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2028	9	129,00	25,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2029	10	129,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2030	10	125,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2031	10	125,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2032	10	120,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2033	10	120,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2034	10	120,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2035	10	115,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2036	10	115,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2037	10	115,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2038	11	110,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
2039	11	110,00	20,00%	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 163: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Covancas –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,02	-	0,57	-	-
2020	0,02	-	0,57	-	-
2021	0,02	-	0,57	-	-
2022	0,02	-	0,58	-	-
2023	0,02	-	0,58	-	-
2024	0,02	-	0,58	-	-
2025	0,02	-	0,55	-	-
2026	0,02	-	0,54	-	-
2027	0,02	-	0,55	-	-
2028	0,02	-	0,54	-	-
2029	0,02	-	0,51	-	-
2030	0,02	-	0,50	-	-
2031	0,02	-	0,51	-	-
2032	0,02	-	0,49	-	-
2033	0,02	-	0,50	-	-
2034	0,02	-	0,50	-	-
2035	0,02	-	0,49	-	-
2036	0,02	-	0,49	-	-
2037	0,02	-	0,50	-	-
2038	0,02	-	0,48	-	-
2039	0,02	-	0,49	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 164: Valores de verificação do SAA de Grotões – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	21	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2020	22	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2021	22	138,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2022	22	138,40	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2023	22	137,00	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2024	23	135,00	30,00%	0,04	0,04	0,00	0,02	0,05
2025	23	135,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2026	23	132,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2027	23	132,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2028	24	129,00	25,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2029	24	129,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2030	24	125,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2031	24	125,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2032	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2033	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2034	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2035	25	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2036	26	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2037	26	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2038	26	110,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2039	27	110,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 165: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Grotões –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,05	-	1,42	-	-
2020	0,05	-	1,43	-	-
2021	0,05	-	1,44	-	-
2022	0,05	-	1,45	-	-
2023	0,05	-	1,45	-	-
2024	0,05	-	1,45	-	-
2025	0,05	-	1,37	-	-
2026	0,05	-	1,35	-	-
2027	0,05	-	1,37	-	-
2028	0,05	-	1,35	-	-
2029	0,04	-	1,28	-	-
2030	0,04	-	1,25	-	-
2031	0,04	-	1,27	-	-
2032	0,04	-	1,23	-	-
2033	0,04	-	1,25	-	-
2034	0,04	-	1,26	-	-
2035	0,04	-	1,22	-	-
2036	0,04	-	1,23	-	-
2037	0,04	-	1,25	-	-
2038	0,04	-	1,21	-	-
2039	0,04	-	1,22	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Tabela 166: Valores de verificação do SAA de Limeira – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	126	139,40	30,00%	0,20	0,24	0,01	0,09	0,29
2020	127	139,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2021	129	138,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,29
2022	130	138,40	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2023	131	137,00	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2024	133	135,00	30,00%	0,21	0,25	0,01	0,09	0,30
2025	134	135,00	25,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28
2026	136	132,00	25,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28
2027	137	132,00	25,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28
2028	139	129,00	25,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28
2029	141	129,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2030	142	125,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2031	144	125,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2032	145	120,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2033	147	120,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,26
2034	149	120,00	20,00%	0,21	0,25	0,01	0,05	0,26
2035	150	115,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2036	152	115,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2037	154	115,00	20,00%	0,20	0,25	0,01	0,05	0,26
2038	155	110,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25
2039	157	110,00	20,00%	0,20	0,24	0,01	0,05	0,25

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 167: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Limeira –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,29	-	8,35	-	-
2020	0,29	-	8,44	-	-
2021	0,29	-	8,48	-	-
2022	0,30	-	8,57	-	-
2023	0,30	-	8,58	-	-
2024	0,30	-	8,55	-	-
2025	0,28	-	8,07	-	-
2026	0,28	-	7,98	-	-
2027	0,28	-	8,06	-	-
2028	0,28	-	7,97	-	-
2029	0,26	-	7,55	-	-
2030	0,26	-	7,40	-	-
2031	0,26	-	7,48	-	-
2032	0,25	-	7,26	-	-
2033	0,26	-	7,35	-	-
2034	0,26	-	7,43	-	-
2035	0,25	-	7,20	-	-
2036	0,25	-	7,28	-	-
2037	0,26	-	7,36	-	-
2038	0,25	-	7,12	-	-
2039	0,25	-	7,20	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 168: Valores de verificação do SAA de Palmito – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	18	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2020	19	139,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2021	19	138,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2022	20	138,40	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2023	20	137,00	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2024	21	135,00	30,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,05
2025	21	135,00	25,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2026	21	132,00	25,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2027	22	132,00	25,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2028	22	129,00	25,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2029	23	129,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2030	23	125,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2031	24	125,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2032	24	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2033	25	120,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2034	25	120,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2035	26	115,00	20,00%	0,03	0,04	0,00	0,01	0,04
2036	27	115,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2037	27	115,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05
2038	28	110,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,04
2039	28	110,00	20,00%	0,04	0,04	0,00	0,01	0,05

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 169: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Palmito –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,04	-	1,22	-	-
2020	0,04	-	1,25	-	-
2021	0,04	-	1,27	-	-
2022	0,04	-	1,29	-	-
2023	0,05	-	1,31	-	-
2024	0,05	-	1,32	-	-
2025	0,04	-	1,26	-	-
2026	0,04	-	1,26	-	-
2027	0,04	-	1,28	-	-
2028	0,04	-	1,28	-	-
2029	0,04	-	1,23	-	-
2030	0,04	-	1,22	-	-
2031	0,04	-	1,24	-	-
2032	0,04	-	1,22	-	-
2033	0,04	-	1,25	-	-
2034	0,04	-	1,27	-	-
2035	0,04	-	1,25	-	-
2036	0,04	-	1,27	-	-
2037	0,05	-	1,30	-	-
2038	0,04	-	1,27	-	-
2039	0,05	-	1,30	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 170: Valores de verificação do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	41	139,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,09
2020	42	139,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2021	43	138,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2022	44	138,40	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2023	45	137,00	30,00%	0,07	0,08	0,00	0,03	0,10
2024	46	135,00	30,00%	0,07	0,09	0,00	0,03	0,10
2025	47	135,00	25,00%	0,07	0,09	0,00	0,02	0,10
2026	48	132,00	25,00%	0,07	0,09	0,00	0,02	0,10
2027	49	132,00	25,00%	0,07	0,09	0,00	0,02	0,10
2028	50	129,00	25,00%	0,07	0,09	0,00	0,02	0,10
2029	51	129,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,09
2030	52	125,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,09
2031	53	125,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2032	54	120,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,09
2033	55	120,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2034	57	120,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2035	58	115,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2036	59	115,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2037	60	115,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10
2038	62	110,00	20,00%	0,08	0,09	0,00	0,02	0,10
2039	63	110,00	20,00%	0,08	0,10	0,00	0,02	0,10

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 171: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Pau Velho/Gerais – Cenário Alternativo**

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)	Volume Existente (m³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m³)
2019	0,09	-	2,71	-	-
2020	0,10	-	2,77	-	-
2021	0,10	-	2,81	-	-
2022	0,10	-	2,88	-	-
2023	0,10	-	2,91	-	-
2024	0,10	-	2,93	-	-
2025	0,10	-	2,79	-	-
2026	0,10	-	2,79	-	-
2027	0,10	-	2,85	-	-
2028	0,10	-	2,85	-	-
2029	0,09	-	2,73	-	-
2030	0,09	-	2,70	-	-
2031	0,10	-	2,76	-	-
2032	0,09	-	2,71	-	-
2033	0,10	-	2,77	-	-
2034	0,10	-	2,83	-	-
2035	0,10	-	2,77	-	-
2036	0,10	-	2,83	-	-
2037	0,10	-	2,89	-	-
2038	0,10	-	2,83	-	-
2039	0,10	-	2,89	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Tabela 172: Valores de verificação do SAA de Poções – Cenário Alternativo**

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	170	139,40	30,00%	0,27	0,33	0,02	0,12	0,39
2020	173	139,40	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,40
2021	177	138,40	30,00%	0,28	0,34	0,02	0,12	0,41
2022	181	138,40	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,12	0,41
2023	185	137,00	30,00%	0,29	0,35	0,02	0,13	0,42
2024	189	135,00	30,00%	0,30	0,35	0,02	0,13	0,42
2025	193	135,00	25,00%	0,30	0,36	0,02	0,10	0,40
2026	197	132,00	25,00%	0,30	0,36	0,02	0,10	0,40
2027	202	132,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,41
2028	206	129,00	25,00%	0,31	0,37	0,02	0,10	0,41
2029	211	129,00	20,00%	0,31	0,38	0,02	0,08	0,39
2030	215	125,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2031	220	125,00	20,00%	0,32	0,38	0,02	0,08	0,40
2032	225	120,00	20,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2033	230	120,00	20,00%	0,32	0,38	0,02	0,08	0,40
2034	235	120,00	20,00%	0,33	0,39	0,02	0,08	0,41
2035	240	115,00	20,00%	0,32	0,38	0,02	0,08	0,40
2036	245	115,00	20,00%	0,33	0,39	0,02	0,08	0,41
2037	251	115,00	20,00%	0,33	0,40	0,02	0,08	0,42
2038	256	110,00	20,00%	0,33	0,39	0,02	0,08	0,41
2039	262	110,00	20,00%	0,33	0,40	0,02	0,08	0,42

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 173: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Poções –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,39	-	11,26	-	-
2020	0,40	-	11,51	-	-
2021	0,41	-	11,68	-	-
2022	0,41	-	11,93	-	-
2023	0,42	-	12,07	-	-
2024	0,42	-	12,15	-	-
2025	0,40	-	11,59	-	-
2026	0,40	-	11,58	-	-
2027	0,41	-	11,84	-	-
2028	0,41	-	11,82	-	-
2029	0,39	-	11,33	-	-
2030	0,39	-	11,22	-	-
2031	0,40	-	11,46	-	-
2032	0,39	-	11,25	-	-
2033	0,40	-	11,49	-	-
2034	0,41	-	11,74	-	-
2035	0,40	-	11,50	-	-
2036	0,41	-	11,75	-	-
2037	0,42	-	12,01	-	-
2038	0,41	-	11,74	-	-
2039	0,42	-	12,00	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 174: Valores de verificação do SAA de Riachão – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	153	139,40	30,00%	0,25	0,30	0,01	0,11	0,35
2020	157	139,40	30,00%	0,25	0,30	0,02	0,11	0,36
2021	160	138,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2022	164	138,40	30,00%	0,26	0,31	0,02	0,11	0,37
2023	167	137,00	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2024	171	135,00	30,00%	0,27	0,32	0,02	0,11	0,38
2025	175	135,00	25,00%	0,27	0,33	0,02	0,09	0,36
2026	178	132,00	25,00%	0,27	0,33	0,02	0,09	0,36
2027	182	132,00	25,00%	0,28	0,33	0,02	0,09	0,37
2028	186	129,00	25,00%	0,28	0,33	0,02	0,09	0,37
2029	190	129,00	20,00%	0,28	0,34	0,02	0,07	0,36
2030	195	125,00	20,00%	0,28	0,34	0,02	0,07	0,35
2031	199	125,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,36
2032	203	120,00	20,00%	0,28	0,34	0,02	0,07	0,35
2033	208	120,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,36
2034	212	120,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,37
2035	217	115,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,36
2036	222	115,00	20,00%	0,30	0,35	0,02	0,07	0,37
2037	227	115,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38
2038	231	110,00	20,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,37
2039	237	110,00	20,00%	0,30	0,36	0,02	0,08	0,38

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 175: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Riachão –  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,35	-	10,18	-	-
2020	0,36	-	10,40	-	-
2021	0,37	-	10,55	-	-
2022	0,37	-	10,78	-	-
2023	0,38	-	10,91	-	-
2024	0,38	-	10,98	-	-
2025	0,36	-	10,48	-	-
2026	0,36	-	10,47	-	-
2027	0,37	-	10,70	-	-
2028	0,37	-	10,68	-	-
2029	0,36	-	10,24	-	-
2030	0,35	-	10,14	-	-
2031	0,36	-	10,36	-	-
2032	0,35	-	10,16	-	-
2033	0,36	-	10,38	-	-
2034	0,37	-	10,61	-	-
2035	0,36	-	10,39	-	-
2036	0,37	-	10,62	-	-
2037	0,38	-	10,85	-	-
2038	0,37	-	10,61	-	-
2039	0,38	-	10,84	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 176: Valores de verificação do SAA de Ribeiro Manso – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA (L/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (L/s)	PERDAS (L/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (L/s)
		(l / hab . d)						
2019	85	139,40	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2020	86	139,40	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2021	87	138,40	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2022	88	138,40	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2023	89	137,00	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2024	90	135,00	30,00%	0,14	0,17	0,01	0,06	0,20
2025	91	135,00	25,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2026	92	132,00	25,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2027	93	132,00	25,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2028	94	129,00	25,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2029	95	129,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,04	0,18
2030	96	125,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,03	0,17
2031	97	125,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,04	0,18
2032	99	120,00	20,00%	0,14	0,16	0,01	0,03	0,17
2033	100	120,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,03	0,17
2034	101	120,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,03	0,17
2035	102	115,00	20,00%	0,14	0,16	0,01	0,03	0,17
2036	103	115,00	20,00%	0,14	0,16	0,01	0,03	0,17
2037	104	115,00	20,00%	0,14	0,17	0,01	0,03	0,17
2038	105	110,00	20,00%	0,13	0,16	0,01	0,03	0,17
2039	106	110,00	20,00%	0,14	0,16	0,01	0,03	0,17

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 177: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA de Ribeiro Manso -  
Cenário Alternativo**

<b>ANO</b>	<b>Necessidade CAPTAÇÃO (L/s)</b>	<b>Volume Existente (m³)</b>	<b>Necessidade RESERVAÇÃO (m³)</b>	<b>Saldo OU Déficit</b>	<b>Volume Adicional Necessário (m³)</b>
2019	0,20	-	5,66	-	-
2020	0,20	-	5,72	-	-
2021	0,20	-	5,75	-	-
2022	0,20	-	5,81	-	-
2023	0,20	-	5,82	-	-
2024	0,20	-	5,79	-	-
2025	0,19	-	5,47	-	-
2026	0,19	-	5,41	-	-
2027	0,19	-	5,47	-	-
2028	0,19	-	5,40	-	-
2029	0,18	-	5,12	-	-
2030	0,17	-	5,02	-	-
2031	0,18	-	5,07	-	-
2032	0,17	-	4,93	-	-
2033	0,17	-	4,98	-	-
2034	0,17	-	5,04	-	-
2035	0,17	-	4,88	-	-
2036	0,17	-	4,93	-	-
2037	0,17	-	4,99	-	-
2038	0,17	-	4,83	-	-
2039	0,17	-	4,88	-	-

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 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 à 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 Felixlândia é gerenciado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), sob regime de concessão para a prestação dos serviços.

O Contrato de Concessão dos serviços de abastecimento de água, firmado entre o município de Felixlândia e a COPASA/MG, foi celebrado em 06 de outubro de 1977, com validade de 30 anos a partir da assinatura do mesmo. Em 08 de setembro de 1998, foi celebrado o II Termo Aditivo ao Contrato de Concessão, no qual concede à COPASA/MG a prestação dos serviços de abastecimento de água do distrito de São José do Buriti, com validade de 30 anos, estendendo o prazo de validade anteriormente estipulado para a sede municipal (ARSAE, 2016). Dessa forma, os serviços para abastecimento de água em Felixlândia têm previsão final para a concessão até o ano de 2028.

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. Dessa forma, as necessidades identificadas foram:

**A) Repasse de informações técnicas do SAA para a Prefeitura Municipal de Felixlândia:** O SAA é operado pela COPASA e a titularidade pertence ao município. Nesse sentido, deve existir um banco de dados de fácil acesso, com todas as informações necessárias relativas ao sistema de abastecimento de água, disponibilizando essas informações tanto para o titular quanto para a sociedade.



**B) Estruturação de serviços básicos para atendimento à população rural:** necessidade de ações para capacitação dos proprietários que possuem sistemas individuais, com orientação ao morador da zona rural, bem como ações de proteção dos pontos de captação, modernização das estruturas de bombeamento e complementação das unidades de reservação nas comunidades rurais isoladas que apresentam sistema coletivo.

**C) Proteção e preservação dos mananciais de captação:** Necessidade de criar programas, projetos e ações com objetivo de proteger as fontes de captação do município;

**D) Comunicação adequada sobre o funcionamento do sistema de abastecimento de água:** Foi identificada no diagnóstico a ocorrência de interrupção no abastecimento de água na zona urbana, onde em alguns períodos o abastecimento não atendia 100% da população. Tal situação foi apontada por 13% dos entrevistados em diagnóstico participativo do sistema de abastecimento de água, mas conforme informação da Prefeitura de Felixlândia, em ofício nº 071/2018 datado de 08/10/2018, e confirmado pela COPASA, o abastecimento é paralisado quando ocorre necessidade de manutenção do sistema, não ocorrendo a intermitência no abastecimento de água na zona urbana no município. Nesse sentido, é preciso haver ampla divulgação aos usuários sobre as paralisações programadas.

**E) Criar programas de educação ambiental em parceria com a Prefeitura de Felixlândia:** O SAA não possui integração com os setores relacionados da Prefeitura Municipal para o auxílio ou parceria em atividades de educação ambiental ou, até mesmo, na manutenção do sistema, caso necessário.

**F) Monitorar as manutenções corretivas:** criar programas de acompanhamento das manutenções corretivas por parte da Prefeitura e divulgação para a população.

**G) Informações gerais sobre o funcionamento dos sistemas da Sede:** O sistema de abastecimento de água não conta com informações como mapas, croquis, estudos de consolidação cartográfica atualizados, gerando dificuldades em compreender a exatidão no funcionamento do sistema.

**H) Estruturar sistema de registros e informações dos sistemas implantados nas áreas rurais:** As informações e dados técnicos relativos às áreas rurais, atendidas



pela Prefeitura Municipal de Felixlândia, necessitam estar estruturadas em banco de dados, uma vez que não se dispõe de informações básicas como as vazões dos poços e tempo de funcionamento das bombas, dificultando as análises. Ressalta-se que esses dados e informações gerados devem ser disponibilizadas para a sociedade.

**I) Inexistência de estudos de alternativas locacionais:** O município não conta com estudos técnicos de engenharia apontando alternativas locacionais para captação de água, caso a demanda atual aumente ou a oferta de água diminua. A COPASA tem concluído um estudo com *croquis* indicativos de poços de captação, contudo ele não possui dados conclusivos em relação à disponibilidade, qualidade e informações técnicas que se configuram como captações viáveis.

**J) Ampliação do atendimento à população rural e capacitação dos operadores locais:** No diagnóstico foram identificadas diversas comunidades que não possuem acesso aos serviços de abastecimento, ou que operam por conta própria os sistemas implantados (auto gestão), fazendo-se necessário ampliar os serviços para comunidades não atendidas e dar subsídios para aquelas em que a operação é realizada pela própria comunidade.

**K) Ampliação da capacidade de tratamento da ETA para atendimento à demanda da Sede:** A atual capacidade da ETA é de 15 L/s. Conforme observou-se no cenário alternativo, a vazão necessária de captação para atendimento à demanda é de 21,35 L/s no início do PMSB e 18,86 L/s no final (considerando as ações de redução de consumo *per capita* e perdas). Desta forma, anteriormente à ampliação da captação é necessário ampliar a capacidade instalada da ETA, uma vez que toda a vazão captada deve ser tratada.

**L) Adaptações no sistema de captação para atendimento à demanda da população da Sede:** Nos cálculos das demandas observou-se que apenas ampliando o tempo de funcionamento das bombas na captação é suficiente para atendimento à demanda, uma vez que a capacidade instalada de captação é de 41,5 L/s, no entanto, na operação atual a vazão ofertada é de 22,8 L/s. Dessa forma, para atender a demanda, apenas algumas adaptações no tempo de funcionamento são necessárias, além das ações de redução de consumo *per capita* e perdas. Ressalta-se que o tempo de captação deve estar de acordo com a autorização de uso emitida pelo órgão ambiental (outorga), sendo necessária revisão da mesma, caso ela esteja com um

247

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



tempo de captação inferior ao necessário. Caso seja constatada a inviabilidade da ampliação do tempo de captação, é necessário implantar um novo ponto de captação que possa ser integrado ao sistema para suprir a demanda.

**L) Ampliação da capacidade de reservação nas comunidades rurais e distritos para atendimento à demanda da população residente:** Nos cálculos do cenário alternativo observou-se que o distrito de São Geraldo do Salto e as comunidades de Jacaré, Piancó, Saco Fechado e Venceslau já apresentam déficits de reservação para atendimento à população residente. Dessa forma, faz-se necessário ampliação da capacidade de reservação nesses locais.

#### **6.4. Premissas preconizadas 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 ampliação e melhorias no atendimento da população rural;
- Implantar Programas com ações voltadas para melhoria do atendimento pelos sistemas na área urbana (Sede e distritos);
- 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 Felixlândia foram 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, incluindo as comunidades isoladas, e proteção dos recursos hídricos;
2. Criar ferramentas para a gestão pública acompanhar a qualidade dos serviços prestados pela concessionária;
3. Criar condições de evitar a paralisação no abastecimento do SAA da Sede em função das manutenções, adequando os serviços prestados no SAA, em todas as unidades componentes do mesmo, prevendo o abastecimento contínuo ou a programação de paralisações com orientações a população, amenizando e planejando o período das paralisações;
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.

## 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 1 ao



Quadro 3 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 o objetivo 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 1: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos**

<b>Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos</b>				
<b>Ações</b>	<b>Prazos</b>			
	<b>Imediato (até 2 anos)</b>	<b>Curto (de 2 e 4 anos)</b>	<b>Médio (de 4 e 8 anos)</b>	<b>Longo (de 8 e até 20 anos)</b>
AA1.1 Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades em parceria com a COPASA, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do MS		30%	100%	100%
AA1.2 Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura	50%	100%		
AA1.3 Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.	20%	50%	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	50%	100%		
AA1.7. 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		100%		



<b>Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos</b>				
<b>Ações</b>	<b>Prazos</b>			
	<b>Imediato (até 2 anos)</b>	<b>Curto (de 2 e 4 anos)</b>	<b>Médio (de 4 e 8 anos)</b>	<b>Longo (de 8 e até 20 anos)</b>
AA1.8. Implantação de novos sistemas de abastecimento de água para atendimento à população rural	50%	100%		
AA1.9. Capacitação dos moradores locais para manutenção e operação dos sistemas nas áreas rurais.	50%	100%		
AA1.10. Ampliação da capacidade de reservação nas comunidades rurais e distrito para atendimento à demanda da população residente	100%			
AA.1.11. Implantação de soluções simplificadas para o tratamento da água nas localidades atendidas por sistemas coletivos	100%	100%	100%	100%
AA1.12. Cadastro da rede de distribuição existente e respectivos projetos básico e executivo para ampliação ou adequação da mesma em todos os bairros e comunidades rurais, ou proposição de outra solução adequada	100%			
AA1.13. Execução dos projetos ou soluções propostos na Ação AA1.12 para distribuição da água	30%	70%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 2: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água

<b>Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água</b>				
<b>Ações</b>	<b>Prazos</b>			
	<b>Imediato (até 2 anos)</b>	<b>Curto (de 2 e 4 anos)</b>	<b>Médio (de 4 e 8 anos)</b>	<b>Longo (de 8 e até 20 anos)</b>
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>		30%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água**

Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
AA3.1 Elaborar estudos técnicos para identificação e combate às perdas no sistema de abastecimento de água.	100%			
AA3.2 Ampliar o tempo de funcionamento das bombas na captação superficial		100%		
AA3.3 Elaborar projetos básico e executivo para ampliação da capacidade de produção da ETA	100%			
AA3.4. Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.3.		50%	100%	
AA3.5 Elaborar projeto da UTR	100%			
AA3.6 Executar projeto da UTR		100%		
AA3.7 Instalação de macromedidores e hidrômetros nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura	50%	100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 6.7. Hierarquização de áreas de intervenção prioritária

A hierarquização de áreas de intervenção é a definição das áreas mais carentes e a consequente priorização, a partir de determinados critérios. 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.

Genericamente 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 monitoramento.
  - 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 contínua.
  - 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 178**.

**Tabela 178: Categorias de Hierarquização de Áreas – Abastecimento de Água**

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

Fonte: Adaptado GESOIS, 2018.

Para o município de Felixlândia a análise foi realizada considerando a sede, distritos e zona rural, sendo o resultado apresentado na **Tabela 179**.

**Tabela 179: Hierarquização das Áreas – Abastecimento de Água**

Local/área/bairro	Acesso	Qualidade	Regularidade	Manutenção	Pontos	Categoria
Sede	3	1	3	2	9	Satisfatório
São José do Buriti	3	1	2	2	8	Satisfatório
São Geraldo do Salto	1	0	0	0	1	Preocupante
Zona Rural	1	0	0	0	1	Preocupante

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Na categoria “preocupante”, tem-se todas os bairros e comunidades da zona rural e o distrito de São Geraldo do Salto, que necessitam de melhorias nas estruturas de captação, reservação, distribuição, tratamento e controle de qualidade.

## 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 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 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 Felixlândia, sendo o serviço de abastecimento de responsabilidade da COPASA, o atendimento ao SNIS já é uma prática da operadora e a proposição de estruturação desses indicadores não acarretará nenhum transtorno aos técnicos e pessoal envolvido.

Os indicadores estão apresentados na **Tabela 180**.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 180: Indicadores dos serviços de abastecimento de água**

Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula 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/m³	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	Fórmula 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	$(\text{quantidade de amostras para cloro residual analisadas} / \text{quant. mínima de amostras para cloro residual obrigatórias}) \times 100$	%	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	$(\text{quantidade de amostras para coliformes totais com resultado fora do padrão} / \text{quant. de amostras para coliformes totais analisadas}) \times 100$	%	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	$(\text{quantidade de amostras para coliformes totais analisadas} / \text{quant. mínima de amostras para coliformes totais obrigatórias})$	%	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	$(\text{tempo total de execução dos serviços} / \text{quant. de serviços executados})$	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	$(\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas})$	Economias/ Interrupta.	IN073 (SNIS)



Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
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/interrupção.	IN074 (SNIS)
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	(Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) / 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	((Receita operacional direta de água + Receita operacional direta de esgoto + Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) + Receita operacional direta - esgoto bruto importado) / (Despesas totais com os serviços (DTS)))*100	%	IN012 (SNIS)

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

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 7. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 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 -Tendencial ou 2 - Alternativo) expostos neste produto, além das informações técnicas e operacionais tratadas no diagnóstico do Produto 2.

As ações propostas 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 Felixlândia

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

Para este estudo, optou-se por avaliar apenas as localidades com maior concentração populacional, ou seja, a sede do município, tendo em vista que os indicadores são calculados para sistemas coletivos, onde são previstas instalações de redes coletoras para atender a uma determinada quantidade de pessoas e, posteriormente, encaminhar o volume maior de esgoto para uma estação de tratamento de esgoto (ETE), ou sistemas simplificados como fossas sépticas coletivas.

Tendo em vista a dificuldade em se avaliar o número de habitantes que ocupam as residências em períodos especiais, as análises do presente estudo foram elaboradas para as populações fixas locais atendidas pela prefeitura. Posteriormente, após levantamentos da população flutuante, o qual será proposto nas ações desse PMSB, será possível mensurar a demanda dessa população flutuante.

Em relação aos esgotos industriais, foi informado que a concessionária adota o Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não Domésticos (PRECEND), devidamente regulamentados pela ARSAE-MG, que prevê a obrigatoriedade das empresas realizarem um tratamento preliminar dos seus efluentes industriais e um



adequado auto monitoramento para poder ser lançado nas redes coletoras, devido ao sistema ser dimensionado para tratamento de esgotos predominantemente domésticos (COPASA, 2018).

### **7.1.1. Distrito Sede - Cenários tendencial e alternativo**

Segundo exposto no diagnóstico deste PMSB, a Prefeitura Municipal é a responsável pelo gerenciamento do SES da sede municipal de Felixlândia e a prestação dos serviços é realizada pela Secretaria Municipal de Obras, enquanto a concessão não é totalmente repassada para a COPASA.

O SES de Felixlândia é muito precário, atendendo apenas às áreas centrais 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 ribeirão do Bagre ou no córrego Pelame, existindo, ainda, muitas fossas negras em utilização.

Sendo assim, toda a população se encontra em situação precária quanto à prestação dos serviços de esgotamento sanitário, devido à inexistência de rede em alguns trechos e a falta de tratamento dos efluentes.

O sistema de esgotamento sanitário de Felixlândia está sendo reestruturado e encontra-se em fase de implantação desde março de 2018. A previsão de conclusão das obras para a execução de redes coletoras, ligações prediais, interceptores, elevatórias e a futura ETE é para final de 2019, quando será possível iniciar a operação do sistema pela COPASA. A Prefeitura forneceu dados sobre a projeção do novo SES com a cobertura de 95% das redes coletoras e a expectativa de adesão de 80% dos imóveis, considerando a vazão média inicial de 9,96 L/s para a primeira etapa do projeto.

A ETE em implantação está localizada na Fazenda de Pesquisa da EPAMIG, conforme informado no diagnóstico e possui uma tecnologia inovadora que permitirá o reaproveitamento total do efluente final tratado na produção agropecuária, em parceria com a EPAMIG (fertirrigação). Essa tecnologia, de acordo com EMBRAPA (2018), é uma técnica de aplicação simultânea de fertilizantes e água, por meio de um sistema de irrigação.



Conforme mencionado neste PMSB, são apresentados dois cenários (cenário 1 e cenário 2). O cenário 1 (Tendencial), refere-se a 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 os parâmetros e critérios de projetos apresentados no diagnóstico, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos das demandas relativas ao esgotamento sanitário na Sede de Felixlândia.

- a) Consumo *per capita* (L/hab.dia):** dado informado no diagnóstico e representa a quantidade de água utilizada por pessoa durante um dia, no sistema em avaliação. No município de Felixlândia, o consumo de água *per capita* é de 139,4 L/hab.dia no cenário tendencial, sendo reduzido gradativamente no cenário alternativo, baseado no apresentado no item referente a abastecimento de água.
- b) Índice de atendimento (%):** Segundo informações da Prefeitura Municipal, o índice de atendimento atual por coleta de esgotos é de 80% da população e 0,0% da população atendida com tratamento, sendo esses valores mantidos por todo o cenário tendencial. Já no cenário alternativo foram estabelecidas metas de atendimento a serem adotadas.
- c) Vazão média de contribuição (L/s):** A vazão média de contribuição por esgotos foi calculada para o período compreendido no horizonte de planejamento do PMSB, conforme a Equação:

$$Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86.400}$$

Onde:

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

q = consumo médio de água *per capita* (L/hab.dia);

R = coeficiente de retorno: 0,80.



Observa-se que o coeficiente de retorno (R) é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. Essa relação deve ser realizada, considerando-se que parte da água consumida no domicílio não chega aos coletores de esgoto, já que conforme a natureza do consumo perde-se por evaporação, infiltração ou escoamento superficial.

- d) Vazão média de esgoto coletado (L/s):** Calculada pela vazão média de contribuição de esgoto (L/s) x percentual da população atendida por coleta de esgotos.
- a) Extensão da rede demandada (km):** Calculada pela extensão média de rede por habitante de 0,0035 km/hab, baseada na literatura (Von Sperling, 2017), multiplicada pela população a ser atendida por coleta de esgoto ao longo do horizonte do PMSB.
- b) Extensão da rede instalada (km):** Conforme descrito no diagnóstico do Produto 2, o município de Felixlândia conta com rede coletora na sede municipal do tipo separador absoluto, com aproximadamente 6 km de extensão, constituída, predominantemente, de PVC com 150 mm de diâmetro. Entretanto, algumas regiões do município ainda possuem rede coletora de cerâmica com diâmetro de 150 mm. No cenário tendencial foi considerada a extensão atual por todo o cenário (6 km), enquanto no cenário alternativo foi considerada a ampliação gradual da rede.
- c) Taxa de infiltração (L/s. km):** De acordo com Von Sperling (2017), a taxa de infiltração é definida pela razão da vazão infiltrada por metro linear da rede coletora de esgotos. A NBR 9.649/1986 da ABNT recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 L/s. km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos, sendo usualmente utilizada uma taxa de infiltração correspondente a 0,2 L/s.km (JORDÃO E PESSOA, 2005). Para o cenário tendencial essa taxa se manteve por todo o horizonte de planejamento, enquanto para o cenário alternativo, propôs-se sua redução, prevendo-se melhorias contínuas no sistema.
- d) Vazão média de infiltração (L/s):** Calculada pela extensão da rede instalada (km) x Taxa de infiltração (L/s.km).



- e) **Vazão total de esgotos (L/s):** Calculada pela vazão média de contribuição + Vazão média de infiltração.
- f) **Vazão média afluyente à ETE (L/s):** Calculada pela vazão média de esgoto coletado + Vazão média de infiltração.
- g) **Capacidade da ETE (L/s):** Para ambos os cenários foi considerado 30,36 L/s, referente à vazão de projeto da ETE da Sede.
- h) **Balço do tratamento dos esgotos (L/s):** Calculado pela Capacidade da ETE (L/s) - Vazão média afluyente à ETE (L/s).

Com base nos dados supracitados, as **Tabela 181** e **Tabela 182** apresentam os resultados obtidos das principais características, para os dois cenários definidos para o serviço de esgotamento sanitário da Sede de Felixlândia.





Tabela 181: Cenário Tendencial para o sistema de esgotamento sanitário da Sede

População total (hab)	Percentual de atendimento por coleta	População atendida por coleta (hab)	Percentual de atendimento por tratamento	População atendida por tratamento (hab)	Vazão média de contribuição (l/s)	Vazão média coletada (l/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab)	Extensão da rede demandada (km)	Extensão da rede instalada (km)	Taxa de infiltração	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgotos (l/s)	Vazão média afluente à ETE (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Saldo ou Déficit da ETE
2019	10.187	80,0%	8.150	0,0%	0	13,15	10,52	0,0035	28,52	6,00	0,2	1,20	14,35	11,72	30,36
2020	10.277	80,0%	8.222	0,0%	0	13,26	10,61	0,0035	28,78	6,00	0,2	1,20	14,46	11,81	30,36
2021	10.368	80,0%	8.294	0,0%	0	13,38	10,71	0,0035	29,03	6,00	0,2	1,20	14,58	11,91	30,36
2022	10.460	80,0%	8.368	0,0%	0	13,50	10,80	0,0035	29,29	6,00	0,2	1,20	14,70	12,00	30,36
2023	10.552	80,0%	8.442	0,0%	0	13,62	10,90	0,0035	29,55	6,00	0,2	1,20	14,82	12,10	30,36
2024	10.646	80,0%	8.517	0,0%	0	13,74	10,99	0,0035	29,81	6,00	0,2	1,20	14,94	12,19	30,36
2025	10.740	80,0%	8.592	0,0%	0	13,86	11,09	0,0035	30,07	6,00	0,2	1,20	15,06	12,29	30,36
2026	10.835	80,0%	8.668	0,0%	0	13,99	11,19	0,0035	30,34	6,00	0,2	1,20	15,19	12,39	30,36
2027	10.931	80,0%	8.745	0,0%	0	14,11	11,29	0,0035	30,61	6,00	0,2	1,20	15,31	12,49	30,36
2028	11.027	80,0%	8.822	0,0%	0	14,23	11,39	0,0035	30,88	6,00	0,2	1,20	15,43	12,59	30,36
2029	11.125	80,0%	8.900	0,0%	0	14,36	11,49	0,0035	31,15	6,00	0,2	1,20	15,56	12,69	30,36
2030	11.223	80,0%	8.978	0,0%	0	14,49	11,59	0,0035	31,42	6,00	0,2	1,20	15,69	12,79	30,36
2031	11.323	80,0%	9.058	0,0%	0	14,62	11,69	0,0035	31,70	6,00	0,2	1,20	15,82	12,89	30,36
2032	11.423	80,0%	9.138	0,0%	0	14,74	11,80	0,0035	31,98	6,00	0,2	1,20	15,94	13,00	30,36
2033	11.524	80,0%	9.219	0,0%	0	14,87	11,90	0,0035	32,27	6,00	0,2	1,20	16,07	13,10	30,36
2034	11.626	80,0%	9.301	0,0%	0	15,01	12,00	0,0035	32,55	6,00	0,2	1,20	16,21	13,20	30,36
2035	11.728	80,0%	9.382	0,0%	0	15,14	12,11	0,0035	32,84	6,00	0,2	1,20	16,34	13,31	30,36
2036	11.832	80,0%	9.466	0,0%	0	15,27	12,22	0,0035	33,13	6,00	0,2	1,20	16,47	13,42	30,36
2037	11.937	80,0%	9.550	0,0%	0	15,41	12,33	0,0035	33,42	6,00	0,2	1,20	16,61	13,53	30,36
2038	12.042	80,0%	9.634	0,0%	0	15,54	12,43	0,0035	33,72	6,00	0,2	1,20	16,74	13,63	30,36
2039	12.149	80,0%	9.719	0,0%	0	15,68	12,54	0,0035	34,02	6,00	0,2	1,20	16,88	13,74	30,36

Fonte: PROBRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



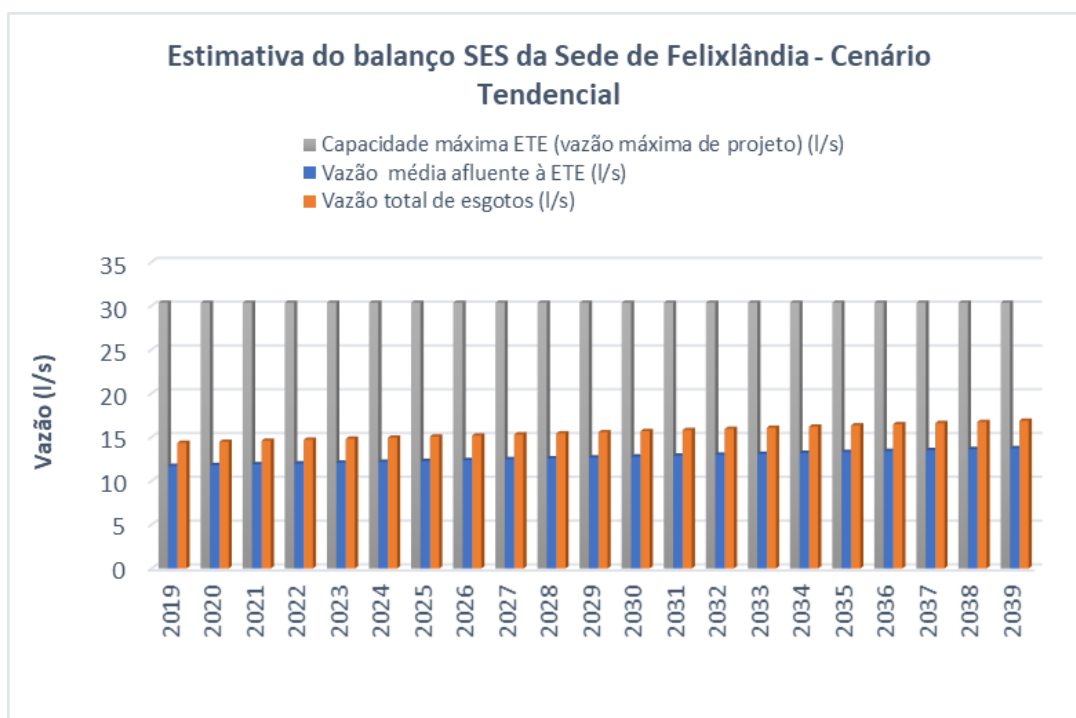
Execução



Realização







**Figura 7: Cenário Tendencial para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Através da análise dos dados relacionados às projeções do cenário tendencial, verifica-se que se manterá um déficit na relação entre a geração e coleta de esgotos domésticos, não sendo atingido o princípio da universalização, nem da equidade dos serviços. Nota-se ainda que considerando a vazão máxima de projeto da ETE, é possível tratar todo o esgoto gerado na Sede do município durante todo o horizonte de planejamento do PMSB.

Para o Cenário Alternativo (Tabela 140), foi considerada a universalização dos serviços de coleta e tratamento até o ano de 2023. Para tanto, considerou-se o aumento da extensão da rede proporcional ao aumento da cobertura de acordo com a extensão de rede por habitante prevista na literatura. Para o cálculo *per capita* da geração de efluentes, foi considerada a redução do consumo de água definida no Cenário Alternativo do SAA, devido a relação direta do consumo de água com a produção de esgoto.

Tabela 182: Cenário Alternativo para o sistema de esgotamento sanitário da Sede

ANO	População total (hab)	Percentual de atendimento por coleta	População atendida por coleta (hab)	Percentual de atendimento por tratamento	População atendida por tratamento (hab)	Vazão média de contribuição (l/s)	Vazão média coletada (l/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab)	Extensão da rede demandada (km)	Extensão da rede instalada (km)	Taxa de infiltração	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgotos (l/s)	Vazão média afluente à ETE (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Saldo ou Déficit da ETE
2019	10.187	80,0%	8.150	0,0%	0	13,15	10,52	0,0035	28,52	6,00	0,20	1,20	14,35	11,72	30,36	18,64
2020	10.277	85,0%	8.735	0,0%	0	13,26	11,28	0,0035	30,57	7,00	0,20	1,40	14,66	12,68	30,36	17,68
2021	10.368	90,0%	9.331	0,0%	0	13,29	11,96	0,0035	32,66	32,66	0,20	6,53	19,82	18,49	30,36	11,87
2022	10.460	95,0%	9.937	0,0%	0	13,40	12,73	0,0035	34,78	34,78	0,20	6,96	20,36	19,69	30,36	10,67
2023	10.552	100,0%	10.552	0,0%	0	13,39	13,39	0,0035	36,93	36,93	0,15	5,54	18,93	18,93	30,36	11,43
2024	10.646	100,0%	10.646	0,0%	0	13,31	13,31	0,0035	37,26	37,26	0,15	5,59	18,90	18,90	30,36	11,46
2025	10.740	100,0%	10.740	0,0%	0	13,43	13,43	0,0035	37,59	37,59	0,15	5,64	19,06	19,06	30,36	11,30
2026	10.835	100,0%	10.835	0,0%	0	13,24	13,24	0,0035	37,92	37,92	0,15	5,69	18,93	18,93	30,36	11,43
2027	10.931	100,0%	10.931	0,0%	0	13,36	13,36	0,0035	38,26	38,26	0,15	5,74	19,10	19,10	30,36	11,26
2028	11.027	100,0%	11.027	0,0%	0	13,17	13,17	0,0035	38,59	38,59	0,10	3,86	17,03	17,03	30,36	13,33
2029	11.125	100,0%	11.125	0,0%	0	13,29	13,29	0,0035	38,94	38,94	0,10	3,89	17,18	17,18	30,36	13,18
2030	11.223	100,0%	11.223	0,0%	0	12,99	12,99	0,0035	39,28	39,28	0,10	3,93	16,92	16,92	30,36	13,44
2031	11.323	100,0%	11.323	0,0%	0	13,11	13,11	0,0035	39,63	39,63	0,10	3,96	17,07	17,07	30,36	13,29
2032	11.423	100,0%	11.423	0,0%	0	12,69	12,69	0,0035	39,98	39,98	0,10	4,00	16,69	16,69	30,36	13,67
2033	11.524	100,0%	11.524	0,0%	0	12,80	12,80	0,0035	40,33	40,33	0,10	4,03	16,84	16,84	30,36	13,52
2034	11.626	100,0%	11.626	0,0%	0	12,92	12,92	0,0035	40,69	40,69	0,10	4,07	16,99	16,99	30,36	13,37
2035	11.728	100,0%	11.728	0,0%	0	12,49	12,49	0,0035	41,05	41,05	0,10	4,10	16,59	16,59	30,36	13,77
2036	11.832	100,0%	11.832	0,0%	0	12,60	12,60	0,0035	41,41	41,41	0,10	4,14	16,74	16,74	30,36	13,62
2037	11.937	100,0%	11.937	0,0%	0	12,71	12,71	0,0035	41,78	41,78	0,10	4,18	16,89	16,89	30,36	13,47
2038	12.042	100,0%	12.042	0,0%	0	12,27	12,27	0,0035	42,15	42,15	0,10	4,21	16,48	16,48	30,36	13,88
2039	12.149	100,0%	12.149	0,0%	0	12,37	12,37	0,0035	42,52	42,52	0,10	4,25	16,63	16,63	30,36	13,73

Fonte: PROBRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico

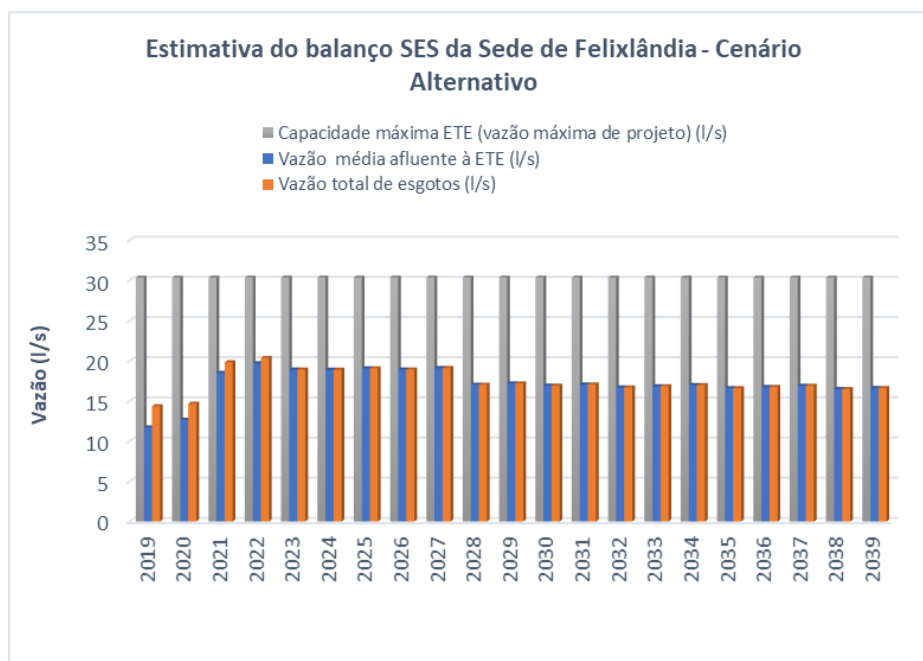


Execução



Realização





**Figura 8: Cenário Alternativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede**

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Considerando que a futura ETE seja implantada e entre em operação, e ocorra o tratamento de esgotos em curto prazo, a meta de universalização deste serviço pode ser alcançada, pois nota-se que a capacidade existente irá suprir a necessidade do município nos próximos anos. Nesse sentido, é fundamental aumentar a cobertura de redes de coleta, visto que foi informado pela Prefeitura Municipal que algumas casas ainda não estão ligadas à rede, destinando seus esgotos sanitários diretamente em fossas rudimentares, a céu aberto ou em corpos d'água na área urbana do município, sem nenhum controle, conforme mencionado anteriormente.

Ressalta-se que os cálculos apresentados não consideraram a demanda da população flutuante uma vez que não se sabe a quantidade de pessoas recebidas em períodos festivos (Jubileu no mês de agosto, Natal e Réveillon), bem como aos finais de semana. Da mesma forma que o proposto para o abastecimento de água, será inserida ação no programa institucional, referente ao levantamento de informações desse tipo. Somente após esses levantamentos é que será possível propor soluções adequadas para atendimento à população flutuante, devendo, em revisões futuras do plano, serem consideradas essas ações.

### ➤ **Cenário adotado**

Avaliando os dois cenários apresentados, considera-se a adoção do cenário 2 (alternativo) o mais aplicável na gestão e planejamento das ações para os serviços de esgotamento sanitário, pois este terá capacidade ao longo dos anos para suportar a demanda do tratamento, atendendo ainda ao princípio de universalização do sistema e sendo compatível a evolução do sistema de abastecimento de água. 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 detalhamentos adotando este cenário como referência para o eixo de esgotamento sanitário.

#### **7.1.2. Distritos de São José do Buriti - Cenários tendencial e alternativo**

Para o distrito de São José do Buriti existe projeto elaborado, no entanto o mesmo não foi executado. Ainda assim, foi realizada a análise do distrito para os cenários tendencial e alternativo, sendo considerado no cenário tendencial a manutenção das condições atuais, ou seja, ausência de sistema para o esgotamento sanitário, enquanto no cenário alternativo foram considerados os dados do projeto executivo elaborado para o sistema de esgotamento sanitário do distrito. As metodologias de cálculos seguem as mesmas equações apresentadas na metodologia de cálculo do distrito Sede, sendo adaptadas as informações do projeto, conforme segue:

- e) Consumo *per capita* (L/hab.dia):** Considerou-se o consumo de água *per capita* de 139,4 L/hab.dia no cenário tendencial, sendo reduzido gradativamente no cenário alternativo, baseado no apresentado no item referente a abastecimento de água.
- f) Índice de atendimento (%):** considerou-se 0,0% da população atendida com coleta ou tratamento em todo o cenário tendencial, enquanto no cenário alternativo foram estabelecidas metas de atendimento a serem adotadas.
- i) Extensão da rede instalada (km):** Conforme descrito no diagnóstico do Produto 2, o projeto prevê a instalação de 13 km de rede coletora, em PVC, com 150 mm



de diâmetro. Dessa forma, para cálculo do cenário foi considerada a implantação e ampliação gradativa da rede, conforme a extensão de rede demandada, baseadas nos dados da literatura, sendo 0,0035 km/hab (VON SPERLING, 2017).

- j) Capacidade da ETE (L/s):** Para o cenário tendencial foi considerado 0,0 L/s, de capacidade instalada, enquanto para o cenário alternativo foi considerada a vazão de início de projeto apresentada, sendo 3,02 L/s, uma vez que não se sabe quando se dará sua ampliação.

Para a verificação das metodologias de cálculo para cada variável apresentada nas tabelas seguintes, pode-se consultar as metodologias apresentadas no item 7.1.1, referente ao distrito Sede. Com base nas metodologias e nos dados supracitados, é apresentado na Tabela 183 e na Tabela 184 os resultados obtidos das principais características, para os dois cenários definidos para o serviço de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti.



**Tabela 183: Cenário Tendencial para o sistema de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti**

ANO	População total (hab)	Percentual de atendimento por coleta	População atendida por coleta (hab)	Percentual de atendimento por tratamento	População atendida por tratamento (hab)	Vazão média de contribuição (l/s)	Vazão média coletada (l/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab)	Extensão da rede demandada (km)	Extensão da rede instalada (km)	Taxa de infiltração	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgotos (l/s)	Vazão média afluente à ETE (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Saldo ou Déficit da ETE
2019	924	0,0%	0	0,0%	0	1,19	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,19	0,00	0	0,00
2020	948	0,0%	0	0,0%	0	1,22	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,22	0,00	0	0,00
2021	973	0,0%	0	0,0%	0	1,26	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,26	0,00	0	0,00
2022	999	0,0%	0	0,0%	0	1,29	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,29	0,00	0	0,00
2023	1.026	0,0%	0	0,0%	0	1,32	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,32	0,00	0	0,00
2024	1.053	0,0%	0	0,0%	0	1,36	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,36	0,00	0	0,00
2025	1.081	0,0%	0	0,0%	0	1,40	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,40	0,00	0	0,00
2026	1.110	0,0%	0	0,0%	0	1,43	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,43	0,00	0	0,00
2027	1.139	0,0%	0	0,0%	0	1,47	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,47	0,00	0	0,00
2028	1.169	0,0%	0	0,0%	0	1,51	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,51	0,00	0	0,00
2029	1.200	0,0%	0	0,0%	0	1,55	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,55	0,00	0	0,00
2030	1.232	0,0%	0	0,0%	0	1,59	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,59	0,00	0	0,00
2031	1.265	0,0%	0	0,0%	0	1,63	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,63	0,00	0	0,00
2032	1.298	0,0%	0	0,0%	0	1,68	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,68	0,00	0	0,00
2033	1.332	0,0%	0	0,0%	0	1,72	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,72	0,00	0	0,00
2034	1.368	0,0%	0	0,0%	0	1,77	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,77	0,00	0	0,00
2035	1.404	0,0%	0	0,0%	0	1,81	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,81	0,00	0	0,00
2036	1.441	0,0%	0	0,0%	0	1,86	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,86	0,00	0	0,00
2037	1.479	0,0%	0	0,0%	0	1,91	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,91	0,00	0	0,00
2038	1.519	0,0%	0	0,0%	0	1,96	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,96	0,00	0	0,00
2039	1.559	0,0%	0	0,0%	0	2,01	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	2,01	0,00	0	0,00

Fonte: PROBRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico

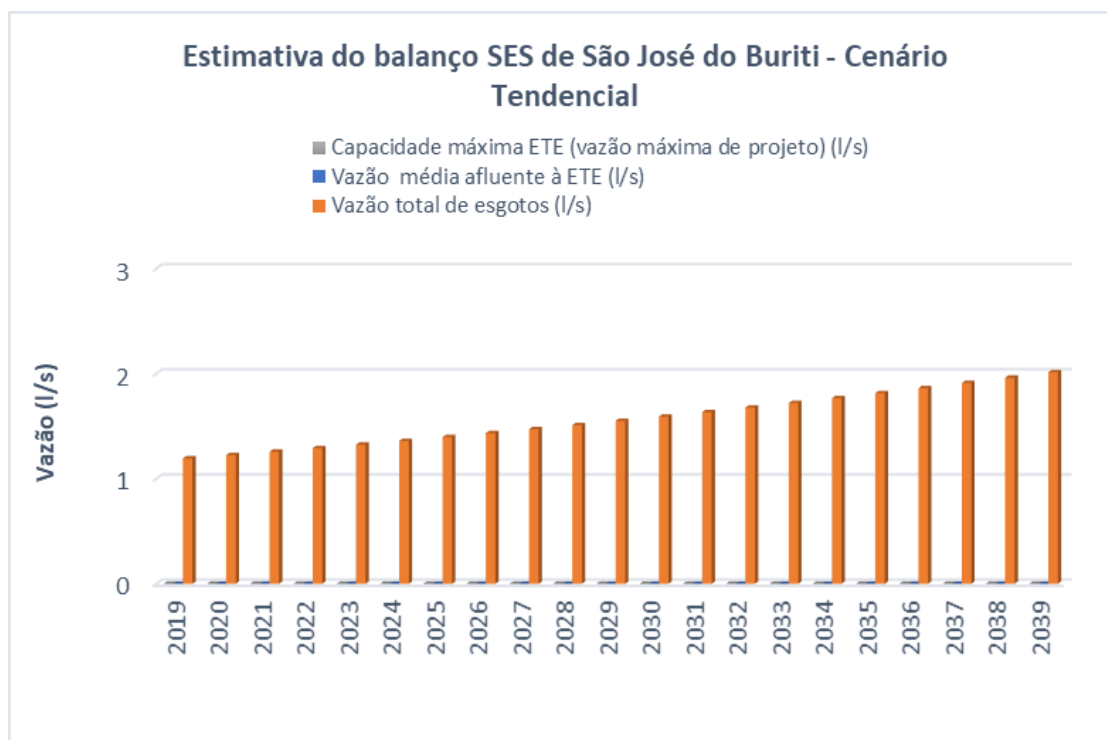


Execução



Realização





**Figura 9: Cenário Tendencial para o Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito de São José do Buriti**

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Nesse cenário, em função da manutenção das condições atuais, se manterá o déficit para todas as etapas dos serviços de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), não sendo atingido o princípio da universalização dos serviços.

Para o Cenário Alternativo (Tabela 140), foi considerada a universalização dos serviços de coleta e tratamento até o ano de 2024. Para tanto, considerou-se o aumento da extensão da rede proporcional ao aumento da cobertura de acordo com a extensão de rede por habitante prevista na literatura. Para o cálculo *per capita* da geração de efluentes, foi considerada a redução do consumo de água definida no Cenário Alternativo do SAA, devido a relação direta do consumo de água com a produção de esgoto.



Tabela 184: Cenário Alternativo para o sistema de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti

ANO	População total (hab)	Percentual de atendimento por coleta	População atendida por coleta (hab)	Percentual de atendimento por tratamento	População atendida por tratamento (hab)	Vazão média de contribuição (l/s)	Vazão média coletada (l/s)	Extensão de rede por habitante (km/hab)	Extensão da rede demandada (km)	Extensão da rede instalada (km)	Taxa de infiltração	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total de esgotos (l/s)	Vazão média afluente à ETE (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Saldo ou Déficit da ETE
2019	924	0,0%	0	0,0%	0	1,19	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,19	0,00	3,02	3,02
2020	948	0,0%	0	0,0%	0	1,22	0,00	0,0035	0,00	0,00	0,2	0,00	1,22	0,00	3,02	3,02
2021	973	30,0%	292	30,0%	88	1,25	0,47	0,0035	1,02	1,02	0,2	0,20	1,45	0,67	3,02	2,35
2022	999	40,0%	400	40,0%	160	1,28	0,64	0,0035	1,40	1,40	0,2	0,28	1,56	0,92	3,02	2,10
2023	1.026	50,0%	513	50,0%	256	1,30	0,81	0,0035	1,80	1,80	0,2	0,36	1,66	1,17	3,02	1,85
2024	1.053	70,0%	737	70,0%	516	1,32	1,15	0,0035	2,58	2,58	0,2	0,52	1,83	1,67	3,02	1,35
2025	1.081	90,0%	973	90,0%	876	1,35	1,52	0,0035	3,40	3,40	0,2	0,68	2,03	2,20	3,02	0,82
2026	1.110	100,0%	1.110	100,0%	1.110	1,36	1,70	0,0035	3,88	3,88	0,2	0,78	2,13	2,47	3,02	0,55
2027	1.139	100,0%	1.139	100,0%	1.139	1,39	1,74	0,0035	3,99	3,99	0,2	0,80	2,19	2,54	3,02	0,48
2028	1.169	100,0%	1.169	100,0%	1.169	1,40	1,75	0,0035	4,09	4,09	0,2	0,82	2,21	2,56	3,02	0,46
2029	1.200	100,0%	1.200	100,0%	1.200	1,43	1,79	0,0035	4,20	4,20	0,2	0,84	2,27	2,63	3,02	0,39
2030	1.232	100,0%	1.232	100,0%	1.232	1,43	1,78	0,0035	4,31	4,31	0,2	0,86	2,29	2,64	3,02	0,38
2031	1.265	100,0%	1.265	100,0%	1.265	1,46	1,83	0,0035	4,43	4,43	0,2	0,89	2,35	2,71	3,02	0,31
2032	1.298	100,0%	1.298	100,0%	1.298	1,44	1,80	0,0035	4,54	4,54	0,2	0,91	2,35	2,71	3,02	0,31
2033	1.332	100,0%	1.332	100,0%	1.332	1,48	1,85	0,0035	4,66	4,66	0,2	0,93	2,41	2,78	3,02	0,24
2034	1.368	100,0%	1.368	100,0%	1.368	1,52	1,90	0,0035	4,79	4,79	0,2	0,96	2,48	2,86	3,02	0,16
2035	1.404	100,0%	1.404	100,0%	1.404	1,50	1,87	0,0035	4,91	4,91	0,2	0,98	2,48	2,85	3,02	0,17
2036	1.441	100,0%	1.441	100,0%	1.441	1,53	1,92	0,0035	5,04	5,04	0,2	1,01	2,54	2,93	3,02	0,09
2037	1.479	100,0%	1.479	100,0%	1.479	1,58	1,97	0,0035	5,18	5,18	0,2	1,04	2,61	3,00	3,02	0,02
2038	1.519	100,0%	1.519	100,0%	1.519	1,55	1,93	0,0035	5,32	5,32	0,2	1,06	2,61	3,00	3,02	0,02
2039	1.559	100,0%	1.559	100,0%	1.559	1,59	1,98	0,0035	5,46	5,46	0,2	1,09	2,68	3,08	3,02	-0,06

Fonte: PROBRAS, 2019.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



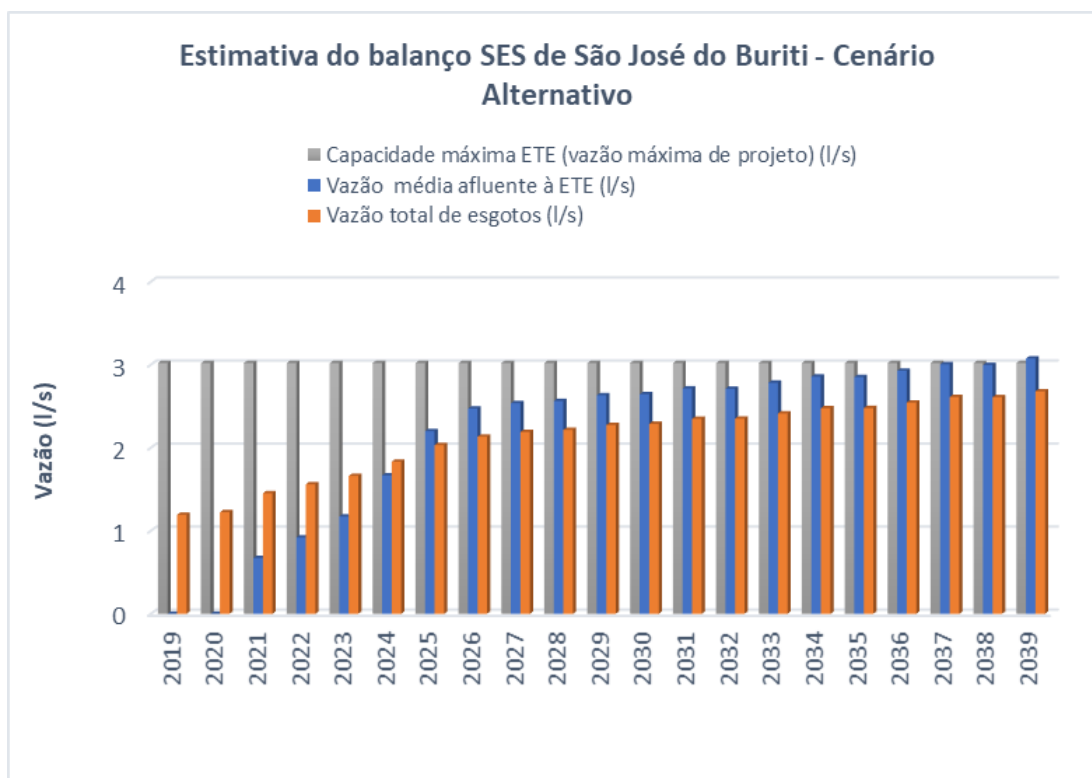
Execução



Realização







**Figura 10: Cenário Alternativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito de São José do Buriti**

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Considerando que a futura ETE seja implantada e entre em operação, e ocorra o tratamento de esgotos, a meta de universalização deste serviço pode ser alcançada até o ano de 2038, quando será necessário ampliar a capacidade da ETE (considerando-se que durante todo o horizonte de planejamento não se dará sua ampliação para a vazão máxima de projeto, que é de 3,55 L/s). Nesse sentido, tendo em vista que a ETE ainda não foi implantada, recomenda-se a revisão do projeto, buscando-se garantir já na implantação da mesma o atendimento de toda a população até 2039.

Ressalta-se que os cálculos apresentados não consideraram a demanda da população flutuante uma vez que não se sabe a quantidade de pessoas recebidas em períodos festivos (Jubileu no mês de agosto, Natal e Réveillon), bem como aos finais de semana. Sendo assim, no programa institucional é proposta ação para levantamento de informações com essa finalidade. Somente após esses é que será

possível propor soluções adequadas para atendimento à população flutuante, devendo, em revisões futuras do plano, serem consideradas essas ações.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### ➤ **Cenário adotado**

Avaliando os dois cenários apresentados, considera-se a adoção do cenário 2 (alternativo) o mais aplicável na gestão e planejamento das ações para os serviços de esgotamento sanitário, pois este terá capacidade ao longo dos anos para suportar a demanda do tratamento, atendendo ainda ao princípio de universalização do sistema e sendo compatível a evolução do sistema de abastecimento de água. 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 detalhamentos adotando este cenário como referência para o eixo de esgotamento sanitário.

#### **7.1.3. São Geraldo do Salto e área Rural de Felixlândia**

Conforme apresentado no Produto 2 deste PMSB, o sistema de esgotamento sanitário do distrito de São Geraldo do Salto e da zona rural é individual, ficando a cargo dos municípios a realização de coleta e tratamento ou o lançamento direto em córregos, riachos ou ribeirões próximos às propriedades.

A principal infraestrutura utilizada nessas áreas para o lançamento dos efluentes é a fossa negra. A população desses locais tem dificuldades em razão da 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 às demandas do SES nessas áreas, sendo que as despesas são subsidiadas pelos próprios usuários. Não existe nenhuma forma de arrecadação, o que dificulta economicamente.

Em razão da falta de informações sobre esses locais, não será possível realizar a mesma análise de cenários apresentado para a Sede e Distrito de São José do Buriti. Sendo assim, as proposições de soluções para os serviços de esgotamento sanitário no distrito de São Geraldo do Salto e na área rural de Felixlândia são estabelecidas no item referente aos programas, projetos, buscando sanar as carências identificadas nessas áreas.



## 7.2. Identificação das carências

Para este item são lembradas as carências identificadas referentes ao SES do Município de Felixlândia, diante das informações tratadas no Produto 2. Destaca-se que as carências citadas no referido diagnóstico refletem na melhoria da qualidade de vida da população, portanto suprir estas fragilidades no período de execução do PMSB corresponde à 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 à 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 nas áreas urbanas e rurais durante as reuniões e a audiência pública e a aplicação dos questionários. Observa-se que, a percepção da comunidade foi análoga com o entendimento técnico. Sendo assim, as principais deficiências encontradas, estão descritas no **Quadro 4** a seguir.

**Quadro 4: Principais deficiências encontradas no município**

Nº	Deficiências
1	Inexistência de levantamento e cadastro técnico da rede instalada na Sede
2	Ausência de solução adequada para esgotamento sanitário nos distritos e nas áreas rurais nas áreas rurais
3	Existência de esgoto a céu aberto na Sede
4	Ausência de manutenção preventiva, tanto nas fossas quanto na rede instalada
5	Necessidade de substituição dos trechos com rede de cerâmica na Sede
6	Falta de interceptores de esgoto às margens dos córregos
7	Ausência de tratamento de esgoto em todo o município (sede, distritos e comunidades rurais)
8	Definição de um departamento específico para a gestão do sistema de esgotamento sanitário
9	Ausência de corpo técnico com experiência na temática de esgotamento sanitário
10	Contaminação de córregos e ribeirões

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:

- Implantar rede separadora absoluta (rede de esgoto separada da rede de drenagem) em toda área urbana.
- Executar manutenção periódica nas redes coletoras de esgoto existentes.
- Substituição gradativa dos trechos de rede de cerâmica na Sede.
- Realizar o levantamento das casas com fossas negras ou com lançamento direto nos cursos d'água.
- Operação da estação de tratamento de esgoto em construção para atender a população da Sede;
- Implantação de soluções para tratamento de esgoto (coletivo ou individual) nos distritos de São José do Buriti e São Geraldo do Salto e nas áreas rurais;
- Adotar medidas preventivas de ligações clandestinas.
- Promover ações de mobilização social, tanto na zona urbana quanto na zona rural, para explicar a importância da coleta e destinação correta do esgotamento sanitário, além dos riscos à saúde que o manejo inadequado do esgoto gera à população.
- Criar política tarifária para a sustentabilidade econômica do SES.
- Realizar a proteção e preservação dos mananciais de captação.
- Promover a integração entre todas as secretarias municipais, 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 Felixlândia foram elaborados a partir da definição do cenário e a avaliação das carências, conforme já descrito no item 10.3, referente às fragilidades diagnosticadas

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 objetivos apresentados da seguinte forma:

1. Implantar as soluções (coletivas ou individuais) para o esgotamento sanitário em atendimento às demandas atuais e futuras.
2. Implementar programas de fiscalização das ligações clandestinas na rede pluvial e demais destinações irregulares de esgoto.
3. Implementar o sistema tarifário para os serviços de esgotamento sanitário.
4. Criar e implantar programas de incentivo e assistência à construção de fossas sépticas ou fossas ecológicas nas localidades rurais, 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.
5. Controlar e orientar a desativação de fossas rudimentares, tanto na sede quanto nas localidades rurais, com objetivo de substituir por ligação na rede coletora ou por fossas sépticas/fossas ecológicas, minimizando os riscos de contaminação ambiental.

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 Felixlândia, o prestador de serviços para o esgotamento sanitário é a Prefeitura Municipal, logo esta será responsável pela articulação com outras entidades participantes, planejando a implantação dos programas e ações citadas nos quadros abaixo, até que seja estabelecida 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

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



seja menos complexo (Quadro 5 ao Quadro 7). Cabe destacar que para se alcançar o objetivo 3 e 4 é necessária a execução de ações relacionadas ao Eixo Institucional, uma vez que as ações de tarifação e de educação ambiental devem envolver os quatro setores do Saneamento abordados no Plano.

**Quadro 5: Ações e Metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário**

Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
ES1.1. Elaborar estudo/projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede		100%		
ES1.2. Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto na Sede	100%			
ES1.3. Implantar projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede			50%	100%
ES1.4. Elaborar projetos e obras para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.		100%		
ES1.5. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem			60%	100%
ES1.6. Iniciar a operação da Estação de Tratamento de Esgoto da Sede Municipal	100%	100%	100%	100%
ES1.7. Atualizar o projeto executivo do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti	100%			
ES1.8. Executar projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti		50%	100%	

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Quadro 6: Ações e prazos para o Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES**

Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
ES2.1. Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados *		50%	100%	100%
ES2.2. Manutenção preventiva dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário da Sede e Distrito de São José do Buriti		50%	80%	100%

\* A meta da ação corresponde a pontos de lançamento identificados e eliminados.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

**Quadro 7: Ações e prazos para o Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário**

Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (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 destas	50%	100%		
ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.		50%	100%	
ES3.3. Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário no distrito de São Geraldo do Salto e comunidades adensadas	100%			
ES3.4. Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população, a partir dos apontamentos apresentados na ação ES3.3		30%	80%	100%
ES3.5. Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		100%	100%	100%
ES3.6. Executar o projeto de requalificação ambiental e urbanística para lagoa de dejetos do município	50%	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 serão prioridades nos investimentos para execução dos programas, projetos e ações para os serviços de esgotamento sanitário.

A cobertura desses serviços é considerada 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 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 foram 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 8: Análise de hierarquização de áreas para o município de Felixlândia**

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
Área Rural (Bairros e comunidades rurais)	A	Não possui acesso	A, B, C e D	Preocupante
	B	Não há tratamento		
	C	Não existe monitoramento		
	D	Não existe manutenção contínua		
Área urbana (Sede e distritos)	A	Não possui acesso	A, B, C e D.	Preocupante
	B	Não há tratamento ou é precário		
	C	Não existe monitoramento		
	D	Não existe manutenção contínua		

Fonte: Adaptado Gesois, 2014.

Em Felixlândia 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 o acesso à rede geral de esgoto dos critérios de hierarquização, verifica-se que todo o município de Felixlândia é considerado preocupante. Sendo assim, devem ser tomadas providências para assegurar a prestação desses serviços 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.

Sendo assim, para o acompanhamento da implantação do PMSB de Felixlândia 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 185**.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 185: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário**

Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de atendimento urbano de esgoto	Percentual da população urbana do município com SES	Avaliar o nível de acesso ao SES, ou seja, o percentual da população urbana atendida	(população urbana atendida com esgotamento sanitário/pop. urbana do município) x 100	%	IN024, IN047 IN056 (SNIS)
Índice de atendimento total de esgoto	Percentual da população total do município com SES	Avaliar o nível de acesso ao SES, ou seja, o percentual da população total atendida	(população total atendida com esgotamento sanitário/pop. Total do município) x 100	%	IN056 (SNIS)
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	(quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão / quantidade de amostras para coliformes totais analisados) x 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	(quantidade de extravasamento de esgoto registrado / 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	(volume de esgoto tratado / volume de esgoto coletado) x 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	(consumo total de energia elétrica nos sistemas / 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	(tempo total de execução dos serviços / 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	((Receita operacional direta de água + Receita operacional direta de esgoto + Receita operacional direta de água	%	IN012 (SNIS)



Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
			exportada (bruta ou tratada) + Receita operacional direta - esgoto bruto 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 soluções individuais	Verificar o percentual de fossas rudimentares/negras substituídas por soluções adequadas de tratamento de esgoto	Número de fossas rudimentares ou negras substituídas x 100 / Número de fossas rudimentares cadastradas	%	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).	$(\text{Volume de esgotos coletado}) / ((\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}) * 100$	%	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.	Total de análises em conformidade com a legislação/ Total de análises realizadas	%	Adaptado PRO BRAS (2018)

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

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 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 serão 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 0,776 kg/hab.dia, conforme informado no Produto 2, que indica uma quantidade de RSU coletada diariamente de 10.193,33 toneladas coletadas na sede municipal e parcialmente na área rural, que corresponde a um atendimento de aproximadamente 86% da população.

#### 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 corresponde a aproximadamente 86% da população do município, prevendo que não haverá redução na taxa de geração *per capita* de resíduos atual de 0,776 kg/hab.dia.



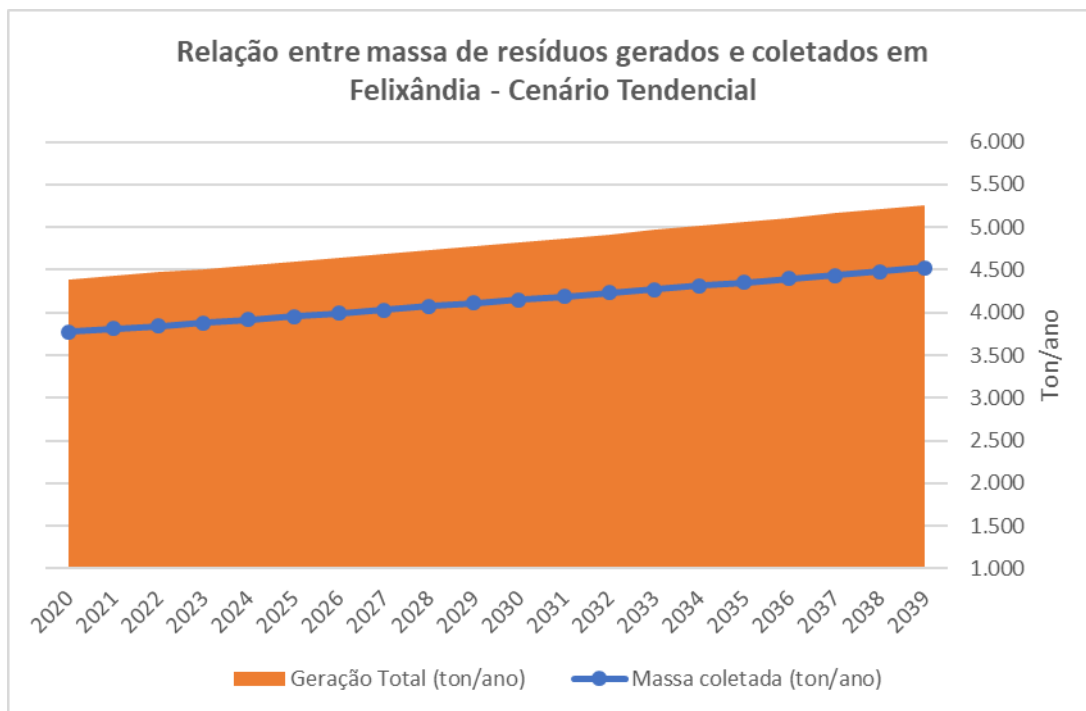
**Tabela 186: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) –  
Cenário Tendencial**

Ano	População Total (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração per capita* (kg/hab.dia)	Geração Total		Massa coletada	
				(ton/dia)	(ton/ano)	(ton/dia)	(ton/ano)
2020	15.598	86%	0,776	12,10	4.386	10,41	3.799
2021	15.754	86%	0,776	12,23	4.428	10,51	3.837
2022	15.911	86%	0,776	12,35	4.470	10,62	3.876
2023	16.070	86%	0,776	12,47	4.513	10,72	3.914
2024	16.231	86%	0,776	12,60	4.557	10,83	3.954
2025	16.393	86%	0,776	12,72	4.601	10,94	3.993
2026	16.557	86%	0,776	12,85	4.645	11,05	4.033
2027	16.723	86%	0,776	12,98	4.690	11,16	4.073
2028	16.890	86%	0,776	13,11	4.735	11,27	4.114
2029	17.059	86%	0,776	13,24	4.781	11,38	4.155
2030	17.229	86%	0,776	13,37	4.826	11,50	4.197
2031	17.401	86%	0,776	13,50	4.873	11,61	4.239
2032	17.575	86%	0,776	13,64	4.920	11,73	4.281
2033	17.751	86%	0,776	13,77	4.967	11,85	4.324
2034	17.928	86%	0,776	13,91	5.015	11,96	4.367
2035	18.108	86%	0,776	14,05	5.063	12,08	4.411
2036	18.289	86%	0,776	14,19	5.112	12,21	4.455
2037	18.471	86%	0,776	14,33	5.161	12,33	4.499
2038	18.656	86%	0,776	14,48	5.211	12,45	4.544
2039	18.843	86%	0,776	14,62	5.261	12,58	4.590

\* Média *per capita* de resíduos coletados no município em 2017, considerando a situação atual de atendimento na sede e em parte da zona rural.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se, na **Figura 11** um aumento na geração total de resíduos no município de Felixlândia no cenário tendencial. Esse aumento ocorre porque o atendimento acompanha o acréscimo populacional, previsto na projeção ao longo do horizonte estabelecido pelo PMSB e a média *per capita* também permanece a mesma.



**Figura 11: Relação entre massa de resíduos gerados e coletados no cenário tendencial, incluindo população flutuante**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.1.2. 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 progressiva do atendimento atual de aproximadamente 86% até chegar em 100% da população, a partir de 2023, 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 0,776 kg/hab.dia até chegar a 0,500 kg/hab.dia a partir de 2026, valor considerado mais condizente com a população do município, segundo estudos realizados pelo o IBAM (2001).



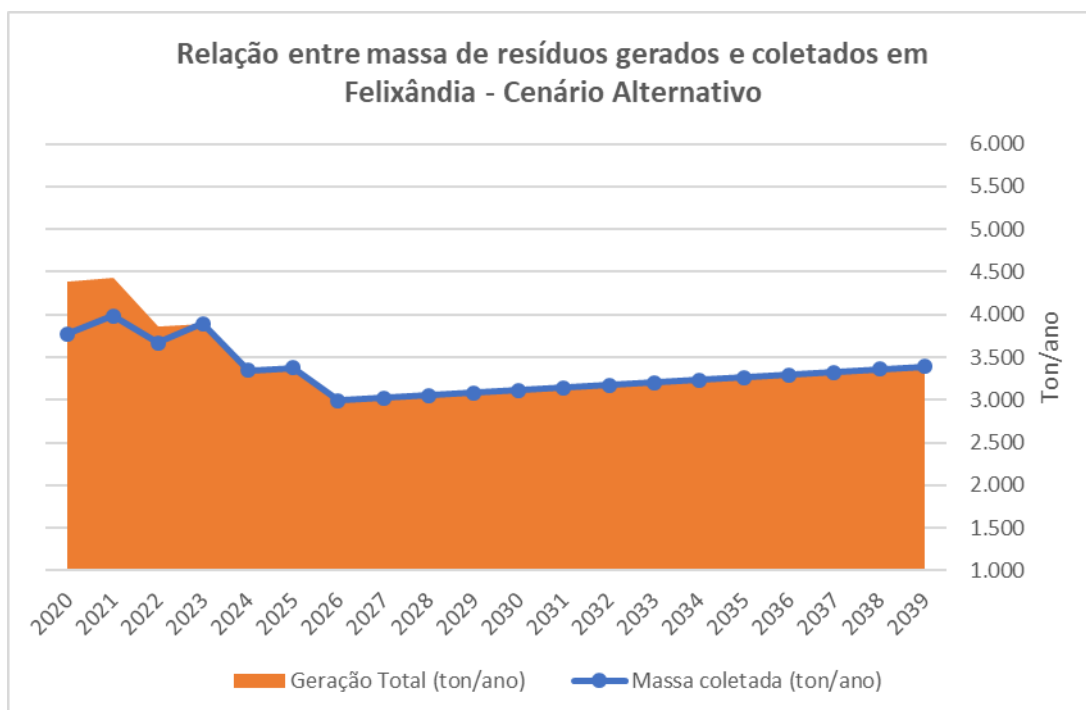
**Tabela 187: Projeção da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) –  
Cenário Alternativo**

Ano	População Total (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração per capita* (kg/hab.dia)	Geração Total		Massa coletada	
				(ton/dia)	(ton/ano)	(ton/dia)	(ton/ano)
2020	15.598	86%	0,776	12,10	4.386	10,41	3.772
2021	15.754	90%	0,776	12,23	4.428	11,00	3.985
2022	15.911	95%	0,670	10,66	3.860	10,13	3.667
2023	16.070	100%	0,670	10,77	3.897	10,77	3.897
2024	16.231	100%	0,570	9,25	3.347	9,25	3.347
2025	16.393	100%	0,570	9,34	3.379	9,34	3.379
2026	16.557	100%	0,500	8,28	2.993	8,28	2.993
2027	16.723	100%	0,500	8,36	3.022	8,36	3.022
2028	16.890	100%	0,500	8,45	3.051	8,45	3.051
2029	17.059	100%	0,500	8,53	3.080	8,53	3.080
2030	17.229	100%	0,500	8,61	3.110	8,61	3.110
2031	17.401	100%	0,500	8,70	3.140	8,70	3.140
2032	17.575	100%	0,500	8,79	3.170	8,79	3.170
2033	17.751	100%	0,500	8,88	3.201	8,88	3.201
2034	17.928	100%	0,500	8,96	3.231	8,96	3.231
2035	18.108	100%	0,500	9,05	3.262	9,05	3.262
2036	18.289	100%	0,500	9,14	3.294	9,14	3.294
2037	18.471	100%	0,500	9,24	3.326	9,24	3.326
2038	18.656	100%	0,500	9,33	3.357	9,33	3.357
2039	18.843	100%	0,500	9,42	3.390	9,42	3.390

\* Valores calculados adotando-se uma redução da geração *per capita*, com redução para 0,500 Kg/hab.dia a partir de 2026.

**Fonte: PRO BRAS, 2018.**

Observa-se um declínio na geração de resíduos de 2020 a 2026. Isso ocorre, porque nesse período a geração *per capita* será reduzida, buscando-se atingir uma média de 0,500 kg/hab.dia em 2026, redução obtida com a implantação dos programas de educação ambiental. Além da redução da geração de resíduos, a cobertura dos serviços ainda estará em crescimento, atingindo os 100% em 2023. Sendo assim, a partir de 2023 a quantidade de resíduos gerada irá apenas acompanhar o crescimento populacional, conforme apresentado na **Figura 12**.



**Figura 12: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo**

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.1.3. 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 Felixlândia, 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 Felixlândia para esses resíduos foi calculada considerando apenas o cenário 2 (alternativo).

**Tabela 188: Projeção da geração de RCD – Cenário alternativo**

Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (t/hab. Ano)	Geração total	
			(ton/mês)	(ton/ano)
2020	15.484	0,48	619,4	7.432,3
2021	15.633	0,48	625,3	7.503,8
2022	15.783	0,48	631,3	7.575,8
2023	15.935	0,48	637,4	7.648,8
2024	16.088	0,48	643,5	7.722,2
2025	16.243	0,48	649,7	7.796,6
2026	16.400	0,48	656,0	7.872,0
2027	16.557	0,48	662,3	7.947,4
2028	16.717	0,48	668,7	8.024,2
2029	16.878	0,48	675,1	8.101,4
2030	17.040	0,48	681,6	8.179,2
2031	17.204	0,48	688,2	8.257,9
2032	17.370	0,48	694,8	8.337,6
2033	17.537	0,48	701,5	8.417,8
2034	17.706	0,48	708,2	8.498,9
2035	17.876	0,48	715,0	8.580,5
2036	18.048	0,48	721,9	8.663,0
2037	18.222	0,48	728,9	8.746,6
2038	18.397	0,48	735,9	8.830,6
2039	18.575	0,48	743,0	8.916,0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

É possível observar um aumento na geração de resíduos da construção e demolição, decorrente do acréscimo da população ao longo do cenário estabelecido.

#### 8.1.4. 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 Serquip Tratamento de Resíduos MG 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 189: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo**

Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (Kg/hab. Ano)	Geração total	
			(ton/mês)	(ton/ano)
2020	15.484	1,24	1,6	19,2
2021	15.633	1,24	1,6	19,4
2022	15.783	1,24	1,6	19,6
2023	15.935	1,24	1,6	19,8
2024	16.088	1,24	1,7	19,9
2025	16.243	1,24	1,7	20,1
2026	16.400	1,24	1,7	20,3
2027	16.557	1,24	1,7	20,5
2028	16.717	1,24	1,7	20,7
2029	16.878	1,24	1,7	20,9
2030	17.040	1,24	1,8	21,1
2031	17.204	1,24	1,8	21,3
2032	17.370	1,24	1,8	21,5
2033	17.537	1,24	1,8	21,7
2034	17.706	1,24	1,8	22,0
2035	17.876	1,24	1,8	22,2
2036	18.048	1,24	1,9	22,4
2037	18.222	1,24	1,9	22,6
2038	18.397	1,24	1,9	22,8
2039	18.575	1,24	1,9	23,0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### 8.1.5. 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 detalhes adotando este cenário como referência para o eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

## 8.2. Identificação das carências

Em Felixlândia, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente é a gestora dos serviços públicos de limpeza, que compreende os serviços de poda, varrição, capina e destinação final dos resíduos. A coleta e o transporte dos resíduos municipais são realizados pela empresa terceirizada Alvimar & Filho locação de veículos. Os resíduos de serviços de saúde são coletados e destinados pela empresa terceirizada Serquip Tratamento de Resíduos MG 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 Felixlândia.

**B) Necessidade da autossuficiência no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** em Felixlândia a cobrança pelos serviços é realizada junto a taxa do IPTU, prática que é considerada inconstitucional. A falta de um sistema regular de cobrança pelos serviços, dificulta o atendimento às demandas e melhorias na qualidade dos serviços prestados.

**C) Disposição final dos rejeitos 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 do atendimento com os serviços de coleta dos RSU em todas as comunidades da área rural:** Somente uma parcela da área rural é atendida pelo sistema de limpeza urbana e deve ser previsto o seu atendimento total, com frequência de coleta de, no mínimo, duas 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) Necessidade de formalização da associação de catadores:** Os catadores existentes no município atuam de forma isolada e se nenhum tipo de apoio. A formalização de uma associação pode contribuir positivamente para os mesmos.



### 8.3. Premissas 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.



#### **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 Felixlândia 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 objetivos apresentados da seguinte forma:

1. Criar ferramentas para a gestão pública, baseadas na regulação e disposição dos resíduos sólidos.
2. Expandir e adequar os serviços de coleta, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
3. Assegurar a continuidade das ações, por meio de controle e fiscalização.
4. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores do setor e comunidade em geral.
5. Implantar programa de coleta seletiva e estruturar o sistema de compostagem de matéria orgânica, incluindo nesse objetivo o apoio aos catadores de materiais recicláveis
6. Destinar/dispor adequadamente os resíduos gerados no município, bem como recuperar áreas de passivos ambientais relacionados à disposição inadequada de resíduos

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

#### **8.5. Programas, projetos e ações**

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 são

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





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.

#### **8.5.2. 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 estruturação do sistema de resíduos sólidos encontram-se no Quadro 9.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 9: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos**

Programa RS1 - Regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS1.1. Realizar estudo de alternativas para disposição final de resíduos (ampliação do aterro sanitário de Curvelo para recebimento de RSD de Felixlândia, implantação de aterro sanitário pelo CORESAB ou de pequeno porte pelo município).	100%			
RS1.2. Realizar estudos específicos para recuperar a área de do aterro controlado e elaborar Plano de Encerramento da área.		100%		
RS1.3. Elaborar projetos básico e executivo de implantação (ou ampliação) de aterro (municipal ou em consórcio).	100%			
RS1.4. Executar projeto de aterro sanitário para atendimento ao município de Felixlândia (conforme ação RS1.3) e iniciar a operação do mesmo	10%	35%	100%	100%
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.	100%			
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.	100%			
RS1.7. Criar legislação que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.	100%			
RS1.8. 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.	100%			
RS1.9. Instituir legislação referente à cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.	100%			
RS1.10. Executar as ações propostas no plano de encerramento do aterro controlado			100%	
RS1.11. Aquisição de veículos para os serviços de coleta convencional e limpeza urbana	30%	100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### 8.5.3. Programa de adequação, operação e manutenção

Visando adequar os serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU em Felixlândia, 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. Objetiva-se, também, atender as 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 e o gerenciamento de RCD e RSS.

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 10.

**Quadro 10: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção**

Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS2.1. Elaborar cronograma e rota de coleta, determinando frequência adequada para realização dos serviços no município.	100%			
RS2.2. Instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas áreas não atendidas ampliando o sistema de coleta e substituir os existentes para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural.		100%		
RS2.3. Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e para os catadores	100%	100%	100%	100%
RS2.4. Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.	100%	100%	100%	100%

Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS2.5. Eliminar áreas de descarte irregular de resíduos especiais	100%			
RS2.6. Realizar estudo de alternativas e projeto para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios			100%	
RS2.7. Execução da alternativa selecionada para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios				100%
RS2.8. Elaborar e implementar o Plano de Gestão Municipal de Resíduos da Construção Civil e os Planos de Gerenciamento de RSS para os estabelecimentos públicos de saúde.		100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

#### 8.5.4. 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 RS1, que estabeleça reponsabilidades 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 11.

## Quadro 11: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização

Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 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 pós implantação da coleta seletiva.			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.

### 8.5.5. 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 12 são apresentadas as ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS4 - Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação.

## Quadro 12: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação

Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS4.1. Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social	100%			
RS4.2. Capacitar o grupo de trabalho criado na ação RS4.1 para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.	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, inserindo os conceitos de não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.		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%	100%	100%
RS4.7. Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.		100%		

\* As ações serão executadas 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.

### 8.5.6. 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

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 13** são apresentadas as ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS5 - Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica.

**Quadro 13: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica**

Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS5.1. Aquisição de veículo adequado para coleta de materiais recicláveis e matéria orgânica.	100%			
RS5.2. Realização de melhorias e adaptações no galpão utilizado pelos catadores de material reciclável	40%	100%		
RS5.3. Elaboração do projeto de coleta seletiva.	100%			
RS5.4. Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.	100%			
RS5.5. Realizar cadastro de catadores informais e inseri-los na associação.	100%			
RS5.6. Regularizar a associação de catadores de materiais recicláveis e dar apoio aos mesmos ou contratar funcionários para atuação no galpão de triagem	100%			
RS5.7. Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais no galpão.	100%			



Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
RS5.8. Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.	100%			
RS5.9. Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios ou reutilização nas residências.	50%	100%	100%	100%
RS5.10. Implantar e manter a coleta seletiva no município	30%	70%	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 14**, apresenta a análise de hierarquização de áreas para o município, considerando a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

**Quadro 14: Análise de hierarquização de áreas para o município de Felixlândia**

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
Área rural (comunidades: Campina, Pousada do Júnior, Rei do Gado, São José do Buriti, Vila dos Pescadores, Ilha do Mangabal, Lago dos Cisnes, São Geraldo do Salto, Barra do Paraopeba, Lagoa do Meio, Tronco, La Poveda)	A	Coleta realizada uma ou duas vezes por semana.	A (parcial), B, C, D, E	Preocupante
	B	A disposição final é inadequada		
	C	Não há serviços varrição, capina e poda.		
	D	Não há gestão de RCD e RSS		
	E	Não há coleta seletiva		
Área Rural (demais comunidades)	A	Não há coleta	A, B, C, D, 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		
Área urbana	A	Coleta realizada três vezes por semana.	B, C (parcial), D, E	Insatisfatório
	B	A disposição final é inadequada		

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
	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 Gesois, 2014.

### 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 Felixlândia, 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 190**.

**Tabela 190: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula 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	Fórmula 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	(quant. 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	(quant. 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)

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula 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/hab.dia	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



## 9. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na elaboração do Produto 2 de Felixlândia foram identificados aspectos indicativos de necessidade de melhoria dos serviços relacionados ao manejo das águas pluviais urbanas da sede. 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 Felixlândia é exclusivamente gerido pela Prefeitura Municipal. 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.

No Sistema Integrado de Informações sobre desastres, que permite verificar os relatórios relacionados a danos e prejuízos, não registrou qualquer situação entre os anos de 2013 e 2018. No período entre 1991 e 2012, o município de Felixlândia não registrou nenhuma ocorrência de enxurradas ou situação de emergência e estado de calamidade pública. Contudo, segundo informações da Prefeitura, há, pelo menos, quatro bairros na área urbana que necessitam de atenção em relação à drenagem, sendo os bairros Anchieta, Alto Social, Liberdade e Santo Antônio. Além disso, as estradas vicinais do município representam uma das prioridades, tendo em vista o isolamento de algumas áreas em períodos chuvosos.

Em comum entre os sistemas de microdrenagem e macrodrenagem verifica-se a falta de informação também relativas a esta última. Não há registro das estruturas, desconhecendo-se elementos indispensáveis, tais como seção dos canais, cotas e declividades.

Por fim, diante desse cenário escasso em termos de informações disponíveis e até mesmo existentes, tenta-se inserir este prognóstico no âmbito do PLANSAB como um instrumento para se atingir 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.

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 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, etc.

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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



No caso de Felixlândia, pelas características de ocupação territorial, não se verificam problemas em relação à ocupação de talvegues, eliminando a necessidade de reurbanização e remoção de ocupações existentes próximas às margens. Também, conforme apresentado no diagnóstico, não há históricos de deslizamentos de encostas e desmoronamento de casas e não há processos erosivos na área urbana.

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 191: Técnicas compensatórias para adoção em novos parcelamentos de solo**

<b>Técnicas compensatórias não-estruturais</b>	Legislação		
	Racionalização do uso do solo urbano		
	Educação ambiental		
	Tratamento de fundo de vale		
<b>Técnicas compensatórias estruturais</b>	<b>Bacias</b>	Detenção e retenção	
		Infiltração	
		Detenção/retenção e infiltração	
	<b>Obras lineares</b>	Trincheiras	
		Valas e valetas	
		Pavimentos	Revestimentos permeáveis
			Pavimentos reservatório
	<b>Obras pontuais</b>	Poços de infiltração	
		Telhados	
		Técnicas adaptadas à parcela	

Fonte: Baptista, Nascimento e Barraud, 2005.



## 9.2. Aspectos técnicos para desenvolvimento do prognóstico

Conforme já mencionado sobre a inexistência de informações cadastrais, o presente prognóstico do sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana deve incluir como medida imediata, 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.

## 9.3. Critérios de projeto

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

### 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.

O município não possui levantamento técnico da pavimentação urbana municipal, sendo estimado pela Prefeitura: 5% da pavimentação em terra, 45% em bloquete ou pedra de mão e 50% em asfalto que está com diversos problemas em função da falta de drenagem e má conservação.

A falta de cadastramento da pavimentação na zona urbana torna fator complicador na definição da área impermeabilizada e tipos de pavimentos existentes.

Para determinar a realidade do município de Felixlândia e 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 de levantamento de dados sobre macrodrenagem.

Os principais cursos d'água presentes na zona urbana são o riacho do Bagre e o ribeirão do Peixe, estando ambos a leste da bacia hidrográfica do rio São Francisco e a leste da represa de Três Marias.

O riacho do Bagre possui área montante de 25,84 km<sup>2</sup> e percorre 33,34 km até a confluência com o rio Paraopeba. Pode-se classificar o curso d'água como perene, cujo padrão de drenagem é considerado dendrítico, devido aos seus afluentes até o rio Paraopeba. O ribeirão do Peixe possui área montante de 33,31 km<sup>2</sup> e percorre 45,2 km até a confluência com o rio Paraopeba. Pode-se classificar o curso d'água como perene, cujo padrão de drenagem é considerado dendrítico, devido aos seus afluentes até o rio Paraopeba.

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 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 utilizado o 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 Felixlândia ficaram definidas de acordo com os dados e simulações para Pompéu, conforme se segue:

- Equação de chuvas intensas: 
$$I = 4988,6450 \frac{T^{0,155}}{(t+32,167)^{1,039}}$$

Em que:

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

As relações obtidas atendem a uma duração máxima diária, ou seja, t até 24 horas de chuva. Essa expressão foi obtida pela análise de período histórico com 14 anos de registro de estações operadas pelo INMET.

A aplicação da fórmula apresenta os resultados da Tabela 192, que devem ser utilizados nos projetos e verificações de estruturas de drenagem para Felixlândia.

**Tabela 192: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Felixlândia**

Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	145,53	162,03	172,55	186,76	207,95	231,53
0,12	7,00	141,67	157,74	167,97	181,81	202,43	225,39
0,13	8,00	138,01	153,66	163,63	177,11	197,20	219,56
0,15	9,00	134,53	149,78	159,50	172,64	192,22	214,03
0,17	10,00	131,21	146,10	155,57	168,39	187,49	208,75
0,18	11,00	128,06	142,58	151,83	164,34	182,98	203,73
0,20	12,00	125,04	139,23	148,26	160,47	178,68	198,94
0,22	13,00	122,17	136,03	144,85	156,78	174,57	194,37
0,23	14,00	119,42	132,97	141,59	153,26	170,64	189,99
0,25	15,00	116,79	130,04	138,47	149,88	166,88	185,81
0,27	16,00	114,27	127,23	135,49	146,65	163,28	181,80
0,28	17,00	111,86	124,55	132,63	143,55	159,84	177,96
0,30	18,00	109,54	121,97	129,88	140,58	156,53	174,28
0,32	19,00	107,32	119,49	127,24	137,73	153,35	170,74
0,33	20,00	105,18	117,11	124,71	134,99	150,30	167,34
0,35	21,00	103,13	114,83	122,27	132,35	147,36	164,07
0,37	22,00	101,15	112,62	119,93	129,81	144,53	160,93
0,38	23,00	99,25	110,50	117,67	127,37	141,81	157,90
0,40	24,00	97,41	108,46	115,50	125,01	139,19	154,98
0,42	25,00	95,64	106,49	113,40	122,74	136,66	152,16
0,43	26,00	93,93	104,59	111,37	120,55	134,22	149,45
0,45	27,00	92,29	102,75	109,42	118,43	131,87	146,82
0,47	28,00	90,69	100,98	107,53	116,39	129,59	144,29
0,48	29,00	89,15	99,26	105,70	114,41	127,39	141,84
0,50	30,00	87,66	97,61	103,94	112,50	125,26	139,47
0,52	31,00	86,22	96,00	102,23	110,65	123,20	137,17
0,53	32,00	84,83	94,45	100,57	108,86	121,21	134,95
0,55	33,00	83,47	92,94	98,97	107,12	119,27	132,80
0,57	34,00	82,16	91,48	97,42	105,44	117,40	130,72
0,58	35,00	80,89	90,07	95,91	103,81	115,59	128,70
0,60	36,00	79,66	88,69	94,45	102,23	113,83	126,74
0,62	37,00	78,46	87,36	93,03	100,70	112,12	124,83
0,63	38,00	77,30	86,07	91,65	99,20	110,46	122,98
0,65	39,00	76,17	84,81	90,31	97,76	108,84	121,19
0,67	40,00	75,08	83,59	89,01	96,35	107,28	119,45
0,68	41,00	74,01	82,41	87,75	94,98	105,75	117,75
0,70	42,00	72,97	81,25	86,52	93,65	104,27	116,10
0,72	43,00	71,97	80,13	85,33	92,36	102,83	114,50
0,73	44,00	70,99	79,04	84,16	91,10	101,43	112,93
0,75	45,00	70,03	77,97	83,03	89,87	100,06	111,41
0,77	46,00	69,10	76,94	81,93	88,68	98,74	109,93
0,78	47,00	68,19	75,93	80,85	87,51	97,44	108,49
0,80	48,00	67,31	74,94	79,80	86,38	96,18	107,09
0,82	49,00	66,45	73,98	78,78	85,27	94,95	105,72
0,83	50,00	65,61	73,05	77,79	84,20	93,75	104,38
0,85	51,00	64,79	72,14	76,82	83,14	92,58	103,08
0,87	52,00	63,99	71,25	75,87	82,12	91,43	101,80
0,88	53,00	63,21	70,38	74,94	81,12	90,32	100,56
0,90	54,00	62,45	69,53	74,04	80,14	89,23	99,35
0,92	55,00	61,70	68,70	73,16	79,18	88,17	98,17



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,93	56,00	60,97	67,89	72,29	78,25	87,13	97,01
0,95	57,00	60,26	67,10	71,45	77,34	86,11	95,88
0,97	58,00	59,57	66,33	70,63	76,45	85,12	94,77
0,98	59,00	58,89	65,57	69,82	75,58	84,15	93,69
1,00	60,00	58,23	64,83	69,04	74,73	83,20	92,64
1,02	61,00	57,58	64,11	68,27	73,89	82,27	91,61
1,03	62,00	56,94	63,40	67,51	73,08	81,37	90,59
1,05	63,00	56,32	62,71	66,78	72,28	80,48	89,61
1,07	64,00	55,71	62,03	66,06	71,50	79,61	88,64
1,08	65,00	55,12	61,37	65,35	70,73	78,76	87,69
1,10	66,00	54,53	60,72	64,66	69,99	77,92	86,76
1,12	67,00	53,96	60,08	63,98	69,25	77,11	85,85
1,13	68,00	53,40	59,46	63,32	68,53	76,31	84,96
1,15	69,00	52,86	58,85	62,67	67,83	75,52	84,09
1,17	70,00	52,32	58,25	62,03	67,14	74,76	83,24
1,18	71,00	51,79	57,67	61,41	66,47	74,00	82,40
1,20	72,00	51,27	57,09	60,79	65,80	73,27	81,58
1,22	73,00	50,77	56,53	60,19	65,15	72,54	80,77
1,23	74,00	50,27	55,97	59,60	64,51	71,83	79,98
1,25	75,00	49,78	55,43	59,03	63,89	71,14	79,20
1,27	76,00	49,31	54,90	58,46	63,28	70,45	78,44
1,28	77,00	48,84	54,38	57,90	62,67	69,78	77,70
1,30	78,00	48,38	53,86	57,36	62,08	69,12	76,96
1,32	79,00	47,92	53,36	56,82	61,50	68,48	76,25
1,33	80,00	47,48	52,87	56,29	60,93	67,84	75,54
1,35	81,00	47,04	52,38	55,78	60,37	67,22	74,85
1,37	82,00	46,62	51,90	55,27	59,82	66,61	74,16
1,38	83,00	46,20	51,44	54,77	59,28	66,01	73,50
1,40	84,00	45,78	50,98	54,28	58,75	65,42	72,84
1,42	85,00	45,38	50,52	53,80	58,23	64,84	72,19
1,43	86,00	44,98	50,08	53,33	57,72	64,27	71,56
1,45	87,00	44,59	49,64	52,86	57,22	63,71	70,93
1,47	88,00	44,20	49,21	52,41	56,72	63,16	70,32
1,48	89,00	43,82	48,79	51,96	56,24	62,62	69,72
1,50	90,00	43,45	48,38	51,51	55,76	62,08	69,13
1,52	91,00	43,08	47,97	51,08	55,29	61,56	68,54
1,53	92,00	42,72	47,57	50,65	54,83	61,05	67,97
1,55	93,00	42,37	47,17	50,23	54,37	60,54	67,40
1,57	94,00	42,02	46,78	49,82	53,92	60,04	66,85
1,58	95,00	41,68	46,40	49,41	53,48	59,55	66,30
1,60	96,00	41,34	46,03	49,01	53,05	59,07	65,77
1,62	97,00	41,00	45,66	48,62	52,62	58,59	65,24
1,63	98,00	40,68	45,29	48,23	52,20	58,12	64,72
1,65	99,00	40,36	44,93	47,85	51,79	57,66	64,20
1,67	100,00	40,04	44,58	47,47	51,38	57,21	63,70
1,68	101,00	39,73	44,23	47,10	50,98	56,76	63,20
1,70	102,00	39,42	43,89	46,74	50,59	56,32	62,71
1,72	103,00	39,12	43,55	46,38	50,20	55,89	62,23
1,73	104,00	38,82	43,22	46,02	49,82	55,47	61,76
1,75	105,00	38,52	42,89	45,67	49,44	55,05	61,29
1,77	106,00	38,23	42,57	45,33	49,07	54,63	60,83
1,78	107,00	37,95	42,25	44,99	48,70	54,22	60,37
1,80	108,00	37,67	41,94	44,66	48,34	53,82	59,93
1,82	109,00	37,39	41,63	44,33	47,98	53,43	59,49



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
1,83	110,00	37,12	41,33	44,01	47,63	53,04	59,05
1,85	111,00	36,85	41,03	43,69	47,29	52,65	58,62
1,87	112,00	36,58	40,73	43,37	46,95	52,27	58,20
1,88	113,00	36,32	40,44	43,06	46,61	51,90	57,78
1,90	114,00	36,06	40,15	42,76	46,28	51,53	57,37
1,92	115,00	35,81	39,87	42,45	45,95	51,16	56,97
1,93	116,00	35,56	39,59	42,16	45,63	50,81	56,57
1,95	117,00	35,31	39,31	41,86	45,31	50,45	56,17
1,97	118,00	35,06	39,04	41,57	45,00	50,10	55,79
1,98	119,00	34,82	38,77	41,29	44,69	49,76	55,40
2,00	120,00	34,59	38,51	41,01	44,38	49,42	55,02
2,02	121,00	34,35	38,25	40,73	44,08	49,08	54,65
2,03	122,00	34,12	37,99	40,45	43,79	48,75	54,28
2,05	123,00	33,89	37,73	40,18	43,49	48,43	53,92
2,07	124,00	33,67	37,48	39,92	43,20	48,10	53,56
2,08	125,00	33,44	37,24	39,65	42,92	47,79	53,21
2,10	126,00	33,22	36,99	39,39	42,64	47,47	52,86
2,12	127,00	33,01	36,75	39,13	42,36	47,16	52,51
2,13	128,00	32,79	36,51	38,88	42,08	46,86	52,17
2,15	129,00	32,58	36,28	38,63	41,81	46,55	51,83
2,17	130,00	32,37	36,04	38,38	41,54	46,26	51,50
2,18	131,00	32,17	35,81	38,14	41,28	45,96	51,17
2,20	132,00	31,96	35,59	37,90	41,02	45,67	50,85
2,22	133,00	31,76	35,36	37,66	40,76	45,38	50,53
2,23	134,00	31,56	35,14	37,42	40,51	45,10	50,22
2,25	135,00	31,37	34,92	37,19	40,25	44,82	49,90
2,27	136,00	31,17	34,71	36,96	40,01	44,54	49,60
2,28	137,00	30,98	34,50	36,73	39,76	44,27	49,29
2,30	138,00	30,79	34,28	36,51	39,52	44,00	48,99
2,32	139,00	30,61	34,08	36,29	39,28	43,73	48,69
2,33	140,00	30,42	33,87	36,07	39,04	43,47	48,40
2,35	141,00	30,24	33,67	35,85	38,81	43,21	48,11
2,37	142,00	30,06	33,47	35,64	38,57	42,95	47,82
2,38	143,00	29,88	33,27	35,43	38,35	42,69	47,54
2,40	144,00	29,70	33,07	35,22	38,12	42,44	47,26
2,42	145,00	29,53	32,88	35,01	37,90	42,19	46,98
2,43	146,00	29,36	32,69	34,81	37,68	41,95	46,71
2,45	147,00	29,19	32,50	34,61	37,46	41,70	46,44
2,47	148,00	29,02	32,31	34,41	37,24	41,46	46,17
2,48	149,00	28,85	32,12	34,21	37,03	41,23	45,90
2,50	150,00	28,69	31,94	34,01	36,82	40,99	45,64
2,52	151,00	28,52	31,76	33,82	36,61	40,76	45,38
2,53	152,00	28,36	31,58	33,63	36,40	40,53	45,13
2,55	153,00	28,20	31,40	33,44	36,20	40,30	44,87
2,57	154,00	28,05	31,23	33,25	35,99	40,08	44,62
2,58	155,00	27,89	31,06	33,07	35,79	39,85	44,37
2,60	156,00	27,74	30,88	32,89	35,60	39,63	44,13
2,62	157,00	27,59	30,71	32,71	35,40	39,42	43,89
2,63	158,00	27,43	30,55	32,53	35,21	39,20	43,65
2,65	159,00	27,29	30,38	32,35	35,02	38,99	43,41
2,67	160,00	27,14	30,22	32,18	34,83	38,78	43,18
2,68	161,00	26,99	30,05	32,00	34,64	38,57	42,94
2,70	162,00	26,85	29,89	31,83	34,45	38,36	42,71
2,72	163,00	26,70	29,73	31,66	34,27	38,16	42,49





Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
2,73	164,00	26,56	29,58	31,49	34,09	37,96	42,26
2,75	165,00	26,42	29,42	31,33	33,91	37,76	42,04
2,77	166,00	26,28	29,27	31,16	33,73	37,56	41,82
2,78	167,00	26,15	29,11	31,00	33,56	37,36	41,60
2,80	168,00	26,01	28,96	30,84	33,38	37,17	41,38
2,82	169,00	25,88	28,81	30,68	33,21	36,98	41,17
2,83	170,00	25,74	28,66	30,52	33,04	36,79	40,96
2,85	171,00	25,61	28,52	30,37	32,87	36,60	40,75
2,87	172,00	25,48	28,37	30,21	32,70	36,41	40,54
2,88	173,00	25,35	28,23	30,06	32,54	36,23	40,34
2,90	174,00	25,23	28,09	29,91	32,37	36,05	40,13
2,92	175,00	25,10	27,95	29,76	32,21	35,86	39,93
2,93	176,00	24,97	27,81	29,61	32,05	35,69	39,73
2,95	177,00	24,85	27,67	29,46	31,89	35,51	39,54
2,97	178,00	24,73	27,53	29,32	31,73	35,33	39,34
2,98	179,00	24,61	27,40	29,17	31,58	35,16	39,15
3,00	180,00	24,49	27,26	29,03	31,42	34,99	38,96
3,02	181,00	24,37	27,13	28,89	31,27	34,82	38,77
3,03	182,00	24,25	27,00	28,75	31,12	34,65	38,58
3,05	183,00	24,13	26,87	28,61	30,97	34,48	38,39
3,07	184,00	24,01	26,74	28,47	30,82	34,31	38,21
3,08	185,00	23,90	26,61	28,34	30,67	34,15	38,02
3,10	186,00	23,79	26,48	28,20	30,53	33,99	37,84
3,12	187,00	23,67	26,36	28,07	30,38	33,83	37,66
3,13	188,00	23,56	26,23	27,94	30,24	33,67	37,49
3,15	189,00	23,45	26,11	27,80	30,10	33,51	37,31
3,17	190,00	23,34	25,99	27,67	29,95	33,35	37,13
3,18	191,00	23,23	25,87	27,55	29,82	33,20	36,96
3,20	192,00	23,12	25,75	27,42	29,68	33,04	36,79
3,22	193,00	23,02	25,63	27,29	29,54	32,89	36,62
3,23	194,00	22,91	25,51	27,17	29,40	32,74	36,45
3,25	195,00	22,81	25,39	27,04	29,27	32,59	36,29
3,27	196,00	22,70	25,28	26,92	29,14	32,44	36,12
3,28	197,00	22,60	25,16	26,80	29,00	32,29	35,96
3,30	198,00	22,50	25,05	26,68	28,87	32,15	35,79
3,32	199,00	22,40	24,94	26,56	28,74	32,00	35,63
3,33	200,00	22,30	24,83	26,44	28,62	31,86	35,47
3,35	201,00	22,20	24,72	26,32	28,49	31,72	35,32
3,37	202,00	22,10	24,61	26,20	28,36	31,58	35,16
3,38	203,00	22,00	24,50	26,09	28,24	31,44	35,00
3,40	204,00	21,91	24,39	25,97	28,11	31,30	34,85
3,42	205,00	21,81	24,28	25,86	27,99	31,16	34,70
3,43	206,00	21,71	24,18	25,75	27,87	31,03	34,55
3,45	207,00	21,62	24,07	25,63	27,75	30,89	34,40
3,47	208,00	21,53	23,97	25,52	27,63	30,76	34,25
3,48	209,00	21,43	23,86	25,41	27,51	30,63	34,10
3,50	210,00	21,34	23,76	25,30	27,39	30,49	33,95
3,52	211,00	21,25	23,66	25,20	27,27	30,36	33,81
3,53	212,00	21,16	23,56	25,09	27,16	30,24	33,66
3,55	213,00	21,07	23,46	24,98	27,04	30,11	33,52
3,57	214,00	20,98	23,36	24,88	26,93	29,98	33,38
3,58	215,00	20,89	23,26	24,77	26,81	29,85	33,24
3,60	216,00	20,81	23,17	24,67	26,70	29,73	33,10
3,62	217,00	20,72	23,07	24,57	26,59	29,61	32,96



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
3,63	218,00	20,63	22,97	24,46	26,48	29,48	32,83
3,65	219,00	20,55	22,88	24,36	26,37	29,36	32,69
3,67	220,00	20,46	22,78	24,26	26,26	29,24	32,56
3,68	221,00	20,38	22,69	24,16	26,15	29,12	32,42
3,70	222,00	20,30	22,60	24,06	26,05	29,00	32,29
3,72	223,00	20,21	22,51	23,97	25,94	28,88	32,16
3,73	224,00	20,13	22,41	23,87	25,83	28,77	32,03
3,75	225,00	20,05	22,32	23,77	25,73	28,65	31,90
3,77	226,00	19,97	22,23	23,68	25,63	28,53	31,77
3,78	227,00	19,89	22,14	23,58	25,52	28,42	31,64
3,80	228,00	19,81	22,06	23,49	25,42	28,31	31,52
3,82	229,00	19,73	21,97	23,39	25,32	28,19	31,39
3,83	230,00	19,65	21,88	23,30	25,22	28,08	31,27
3,85	231,00	19,58	21,80	23,21	25,12	27,97	31,14
3,87	232,00	19,50	21,71	23,12	25,02	27,86	31,02
3,88	233,00	19,42	21,62	23,03	24,92	27,75	30,90
3,90	234,00	19,35	21,54	22,94	24,83	27,64	30,78
3,92	235,00	19,27	21,46	22,85	24,73	27,54	30,66
3,93	236,00	19,20	21,37	22,76	24,63	27,43	30,54
3,95	237,00	19,12	21,29	22,67	24,54	27,32	30,42
3,97	238,00	19,05	21,21	22,58	24,45	27,22	30,31
3,98	239,00	18,98	21,13	22,50	24,35	27,11	30,19
4,00	240,00	18,90	21,05	22,41	24,26	27,01	30,07
4,02	241,00	18,83	20,97	22,33	24,17	26,91	29,96
4,03	242,00	18,76	20,89	22,24	24,07	26,81	29,85
4,05	243,00	18,69	20,81	22,16	23,98	26,70	29,73
4,07	244,00	18,62	20,73	22,07	23,89	26,60	29,62
4,08	245,00	18,55	20,65	21,99	23,80	26,50	29,51
4,10	246,00	18,48	20,58	21,91	23,72	26,41	29,40
4,12	247,00	18,41	20,50	21,83	23,63	26,31	29,29
4,13	248,00	18,34	20,42	21,75	23,54	26,21	29,18
4,15	249,00	18,27	20,35	21,67	23,45	26,11	29,07
4,17	250,00	18,21	20,27	21,59	23,37	26,02	28,97
4,18	251,00	18,14	20,20	21,51	23,28	25,92	28,86
4,20	252,00	18,07	20,12	21,43	23,20	25,83	28,76
4,22	253,00	18,01	20,05	21,35	23,11	25,73	28,65
4,23	254,00	17,94	19,98	21,27	23,03	25,64	28,55
4,25	255,00	17,88	19,91	21,20	22,94	25,55	28,44
4,27	256,00	17,81	19,83	21,12	22,86	25,45	28,34
4,28	257,00	17,75	19,76	21,04	22,78	25,36	28,24
4,30	258,00	17,69	19,69	20,97	22,70	25,27	28,14
4,32	259,00	17,62	19,62	20,89	22,62	25,18	28,04
4,33	260,00	17,56	19,55	20,82	22,54	25,09	27,94
4,35	261,00	17,50	19,48	20,75	22,46	25,00	27,84
4,37	262,00	17,44	19,41	20,67	22,38	24,91	27,74
4,38	263,00	17,37	19,35	20,60	22,30	24,83	27,64
4,40	264,00	17,31	19,28	20,53	22,22	24,74	27,55
4,42	265,00	17,25	19,21	20,46	22,14	24,65	27,45
4,43	266,00	17,19	19,14	20,39	22,06	24,57	27,35
4,45	267,00	17,13	19,08	20,31	21,99	24,48	27,26
4,47	268,00	17,07	19,01	20,24	21,91	24,40	27,16
4,48	269,00	17,02	18,95	20,17	21,84	24,31	27,07
4,50	270,00	16,96	18,88	20,10	21,76	24,23	26,98
4,52	271,00	16,90	18,82	20,04	21,69	24,15	26,89





Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
4,53	272,00	16,84	18,75	19,97	21,61	24,06	26,79
4,55	273,00	16,78	18,69	19,90	21,54	23,98	26,70
4,57	274,00	16,73	18,62	19,83	21,47	23,90	26,61
4,58	275,00	16,67	18,56	19,76	21,39	23,82	26,52
4,60	276,00	16,61	18,50	19,70	21,32	23,74	26,43
4,62	277,00	16,56	18,44	19,63	21,25	23,66	26,34
4,63	278,00	16,50	18,37	19,57	21,18	23,58	26,26
4,65	279,00	16,45	18,31	19,50	21,11	23,50	26,17
4,67	280,00	16,39	18,25	19,44	21,04	23,42	26,08
4,68	281,00	16,34	18,19	19,37	20,97	23,35	25,99
4,70	282,00	16,28	18,13	19,31	20,90	23,27	25,91
4,72	283,00	16,23	18,07	19,24	20,83	23,19	25,82
4,73	284,00	16,18	18,01	19,18	20,76	23,12	25,74
4,75	285,00	16,12	17,95	19,12	20,69	23,04	25,65
4,77	286,00	16,07	17,89	19,06	20,63	22,96	25,57
4,78	287,00	16,02	17,84	18,99	20,56	22,89	25,49
4,80	288,00	15,97	17,78	18,93	20,49	22,82	25,40
4,82	289,00	15,92	17,72	18,87	20,43	22,74	25,32
4,83	290,00	15,86	17,66	18,81	20,36	22,67	25,24
4,85	291,00	15,81	17,61	18,75	20,29	22,60	25,16
4,87	292,00	15,76	17,55	18,69	20,23	22,52	25,08
4,88	293,00	15,71	17,49	18,63	20,16	22,45	25,00
4,90	294,00	15,66	17,44	18,57	20,10	22,38	24,92
4,92	295,00	15,61	17,38	18,51	20,04	22,31	24,84
4,93	296,00	15,56	17,33	18,45	19,97	22,24	24,76
4,95	297,00	15,51	17,27	18,39	19,91	22,17	24,68
4,97	298,00	15,47	17,22	18,34	19,85	22,10	24,60
4,98	299,00	15,42	17,17	18,28	19,78	22,03	24,53
5,00	300,00	15,37	17,11	18,22	19,72	21,96	24,45
5,02	301,00	15,32	17,06	18,16	19,66	21,89	24,37
5,03	302,00	15,27	17,01	18,11	19,60	21,82	24,30
5,05	303,00	15,23	16,95	18,05	19,54	21,76	24,22
5,07	304,00	15,18	16,90	18,00	19,48	21,69	24,15
5,08	305,00	15,13	16,85	17,94	19,42	21,62	24,07
5,10	306,00	15,09	16,80	17,89	19,36	21,56	24,00
5,12	307,00	15,04	16,74	17,83	19,30	21,49	23,93
5,13	308,00	14,99	16,69	17,78	19,24	21,42	23,85
5,15	309,00	14,95	16,64	17,72	19,18	21,36	23,78
5,17	310,00	14,90	16,59	17,67	19,12	21,29	23,71
5,18	311,00	14,86	16,54	17,62	19,07	21,23	23,64
5,20	312,00	14,81	16,49	17,56	19,01	21,17	23,57
5,22	313,00	14,77	16,44	17,51	18,95	21,10	23,49
5,23	314,00	14,72	16,39	17,46	18,89	21,04	23,42
5,25	315,00	14,68	16,34	17,40	18,84	20,98	23,35
5,27	316,00	14,64	16,30	17,35	18,78	20,91	23,28
5,28	317,00	14,59	16,25	17,30	18,73	20,85	23,22
5,30	318,00	14,55	16,20	17,25	18,67	20,79	23,15
5,32	319,00	14,51	16,15	17,20	18,62	20,73	23,08
5,33	320,00	14,46	16,10	17,15	18,56	20,67	23,01
5,35	321,00	14,42	16,06	17,10	18,51	20,60	22,94
5,37	322,00	14,38	16,01	17,05	18,45	20,54	22,87
5,38	323,00	14,34	15,96	17,00	18,40	20,48	22,81
5,40	324,00	14,29	15,92	16,95	18,34	20,42	22,74
5,42	325,00	14,25	15,87	16,90	18,29	20,37	22,68



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
5,43	326,00	14,21	15,82	16,85	18,24	20,31	22,61
5,45	327,00	14,17	15,78	16,80	18,18	20,25	22,54
5,47	328,00	14,13	15,73	16,75	18,13	20,19	22,48
5,48	329,00	14,09	15,69	16,70	18,08	20,13	22,41
5,50	330,00	14,05	15,64	16,66	18,03	20,07	22,35
5,52	331,00	14,01	15,60	16,61	17,98	20,02	22,29
5,53	332,00	13,97	15,55	16,56	17,93	19,96	22,22
5,55	333,00	13,93	15,51	16,51	17,87	19,90	22,16
5,57	334,00	13,89	15,46	16,47	17,82	19,85	22,10
5,58	335,00	13,85	15,42	16,42	17,77	19,79	22,03
5,60	336,00	13,81	15,38	16,37	17,72	19,73	21,97
5,62	337,00	13,77	15,33	16,33	17,67	19,68	21,91
5,63	338,00	13,73	15,29	16,28	17,62	19,62	21,85
5,65	339,00	13,69	15,25	16,24	17,57	19,57	21,79
5,67	340,00	13,66	15,20	16,19	17,53	19,51	21,73
5,68	341,00	13,62	15,16	16,15	17,48	19,46	21,67
5,70	342,00	13,58	15,12	16,10	17,43	19,40	21,61
5,72	343,00	13,54	15,08	16,06	17,38	19,35	21,55
5,73	344,00	13,51	15,04	16,01	17,33	19,30	21,49
5,75	345,00	13,47	15,00	15,97	17,28	19,24	21,43
5,77	346,00	13,43	14,95	15,92	17,24	19,19	21,37
5,78	347,00	13,39	14,91	15,88	17,19	19,14	21,31
5,80	348,00	13,36	14,87	15,84	17,14	19,09	21,25
5,82	349,00	13,32	14,83	15,79	17,10	19,03	21,19
5,83	350,00	13,29	14,79	15,75	17,05	18,98	21,14
5,85	351,00	13,25	14,75	15,71	17,00	18,93	21,08
5,87	352,00	13,21	14,71	15,67	16,96	18,88	21,02
5,88	353,00	13,18	14,67	15,62	16,91	18,83	20,96
5,90	354,00	13,14	14,63	15,58	16,87	18,78	20,91
5,92	355,00	13,11	14,59	15,54	16,82	18,73	20,85
5,93	356,00	13,07	14,55	15,50	16,78	18,68	20,80
5,95	357,00	13,04	14,52	15,46	16,73	18,63	20,74
5,97	358,00	13,00	14,48	15,42	16,69	18,58	20,69
5,98	359,00	12,97	14,44	15,37	16,64	18,53	20,63
6,00	360,00	12,93	14,40	15,33	16,60	18,48	20,58
6,02	361,00	12,90	14,36	15,29	16,55	18,43	20,52
6,03	362,00	12,87	14,32	15,25	16,51	18,38	20,47
6,05	363,00	12,83	14,29	15,21	16,47	18,33	20,41
6,07	364,00	12,80	14,25	15,17	16,42	18,29	20,36
6,08	365,00	12,76	14,21	15,13	16,38	18,24	20,31
6,10	366,00	12,73	14,17	15,09	16,34	18,19	20,25
6,12	367,00	12,70	14,14	15,05	16,30	18,14	20,20
6,13	368,00	12,66	14,10	15,02	16,25	18,10	20,15
6,15	369,00	12,63	14,06	14,98	16,21	18,05	20,10
6,17	370,00	12,60	14,03	14,94	16,17	18,00	20,04
6,18	371,00	12,57	13,99	14,90	16,13	17,96	19,99
6,20	372,00	12,53	13,96	14,86	16,09	17,91	19,94
6,22	373,00	12,50	13,92	14,82	16,04	17,86	19,89
6,23	374,00	12,47	13,88	14,79	16,00	17,82	19,84
6,25	375,00	12,44	13,85	14,75	15,96	17,77	19,79
6,27	376,00	12,41	13,81	14,71	15,92	17,73	19,74
6,28	377,00	12,38	13,78	14,67	15,88	17,68	19,69
6,30	378,00	12,34	13,74	14,64	15,84	17,64	19,64
6,32	379,00	12,31	13,71	14,60	15,80	17,59	19,59



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
6,33	380,00	12,28	13,67	14,56	15,76	17,55	19,54
6,35	381,00	12,25	13,64	14,53	15,72	17,51	19,49
6,37	382,00	12,22	13,61	14,49	15,68	17,46	19,44
6,38	383,00	12,19	13,57	14,45	15,64	17,42	19,39
6,40	384,00	12,16	13,54	14,42	15,60	17,37	19,34
6,42	385,00	12,13	13,50	14,38	15,57	17,33	19,30
6,43	386,00	12,10	13,47	14,34	15,53	17,29	19,25
6,45	387,00	12,07	13,44	14,31	15,49	17,24	19,20
6,47	388,00	12,04	13,40	14,27	15,45	17,20	19,15
6,48	389,00	12,01	13,37	14,24	15,41	17,16	19,11
6,50	390,00	11,98	13,34	14,20	15,37	17,12	19,06
6,52	391,00	11,95	13,31	14,17	15,34	17,08	19,01
6,53	392,00	11,92	13,27	14,13	15,30	17,03	18,97
6,55	393,00	11,89	13,24	14,10	15,26	16,99	18,92
6,57	394,00	11,86	13,21	14,07	15,22	16,95	18,87
6,58	395,00	11,83	13,18	14,03	15,19	16,91	18,83
6,60	396,00	11,81	13,14	14,00	15,15	16,87	18,78
6,62	397,00	11,78	13,11	13,96	15,11	16,83	18,74
6,63	398,00	11,75	13,08	13,93	15,08	16,79	18,69
6,65	399,00	11,72	13,05	13,90	15,04	16,75	18,65
6,67	400,00	11,69	13,02	13,86	15,00	16,71	18,60
6,68	401,00	11,66	12,99	13,83	14,97	16,67	18,56
6,70	402,00	11,64	12,96	13,80	14,93	16,63	18,51
6,72	403,00	11,61	12,92	13,76	14,90	16,59	18,47
6,73	404,00	11,58	12,89	13,73	14,86	16,55	18,42
6,75	405,00	11,55	12,86	13,70	14,83	16,51	18,38
6,77	406,00	11,53	12,83	13,67	14,79	16,47	18,34
6,78	407,00	11,50	12,80	13,63	14,76	16,43	18,29
6,80	408,00	11,47	12,77	13,60	14,72	16,39	18,25
6,82	409,00	11,44	12,74	13,57	14,69	16,35	18,21
6,83	410,00	11,42	12,71	13,54	14,65	16,31	18,16
6,85	411,00	11,39	12,68	13,50	14,62	16,28	18,12
6,87	412,00	11,36	12,65	13,47	14,58	16,24	18,08
6,88	413,00	11,34	12,62	13,44	14,55	16,20	18,04
6,90	414,00	11,31	12,59	13,41	14,52	16,16	18,00
6,92	415,00	11,28	12,56	13,38	14,48	16,12	17,95
6,93	416,00	11,26	12,54	13,35	14,45	16,09	17,91
6,95	417,00	11,23	12,51	13,32	14,41	16,05	17,87
6,97	418,00	11,21	12,48	13,29	14,38	16,01	17,83
6,98	419,00	11,18	12,45	13,26	14,35	15,98	17,79
7,00	420,00	11,15	12,42	13,23	14,32	15,94	17,75
7,02	421,00	11,13	12,39	13,20	14,28	15,90	17,71
7,03	422,00	11,10	12,36	13,17	14,25	15,87	17,67
7,05	423,00	11,08	12,34	13,14	14,22	15,83	17,63
7,07	424,00	11,05	12,31	13,11	14,19	15,79	17,59
7,08	425,00	11,03	12,28	13,08	14,15	15,76	17,55
7,10	426,00	11,00	12,25	13,05	14,12	15,72	17,51
7,12	427,00	10,98	12,22	13,02	14,09	15,69	17,47
7,13	428,00	10,95	12,20	12,99	14,06	15,65	17,43
7,15	429,00	10,93	12,17	12,96	14,03	15,62	17,39
7,17	430,00	10,90	12,14	12,93	13,99	15,58	17,35
7,18	431,00	10,88	12,11	12,90	13,96	15,55	17,31
7,20	432,00	10,86	12,09	12,87	13,93	15,51	17,27
7,22	433,00	10,83	12,06	12,84	13,90	15,48	17,23



Duração da Chuva (t)		TR - Anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
7,23	434,00	10,81	12,03	12,81	13,87	15,44	17,19
7,25	435,00	10,78	12,01	12,78	13,84	15,41	17,16
7,27	436,00	10,76	11,98	12,76	13,81	15,37	17,12
7,28	437,00	10,74	11,95	12,73	13,78	15,34	17,08
7,30	438,00	10,71	11,93	12,70	13,75	15,31	17,04
7,32	439,00	10,69	11,90	12,67	13,72	15,27	17,00
7,33	440,00	10,66	11,87	12,64	13,69	15,24	16,97
7,35	441,00	10,64	11,85	12,62	13,66	15,20	16,93
7,37	442,00	10,62	11,82	12,59	13,63	15,17	16,89
7,38	443,00	10,59	11,80	12,56	13,60	15,14	16,86
7,40	444,00	10,57	11,77	12,53	13,57	15,11	16,82
7,42	445,00	10,55	11,74	12,51	13,54	15,07	16,78
7,43	446,00	10,53	11,72	12,48	13,51	15,04	16,75
7,45	447,00	10,50	11,69	12,45	13,48	15,01	16,71
7,47	448,00	10,48	11,67	12,43	13,45	14,97	16,67
7,48	449,00	10,46	11,64	12,40	13,42	14,94	16,64
7,50	450,00	10,43	11,62	12,37	13,39	14,91	16,60
7,52	451,00	10,41	11,59	12,35	13,36	14,88	16,57
7,53	452,00	10,39	11,57	12,32	13,33	14,85	16,53
7,55	453,00	10,37	11,54	12,29	13,31	14,81	16,49
7,57	454,00	10,35	11,52	12,27	13,28	14,78	16,46
7,58	455,00	10,32	11,49	12,24	13,25	14,75	16,42
7,60	456,00	10,30	11,47	12,21	13,22	14,72	16,39
7,62	457,00	10,28	11,45	12,19	13,19	14,69	16,35
7,63	458,00	10,26	11,42	12,16	13,16	14,66	16,32
7,65	459,00	10,24	11,40	12,14	13,14	14,63	16,29
7,67	460,00	10,21	11,37	12,11	13,11	14,60	16,25
7,68	461,00	10,19	11,35	12,09	13,08	14,56	16,22
7,70	462,00	10,17	11,33	12,06	13,05	14,53	16,18
7,72	463,00	10,15	11,30	12,03	13,03	14,50	16,15
7,73	464,00	10,13	11,28	12,01	13,00	14,47	16,11
7,75	465,00	10,11	11,25	11,98	12,97	14,44	16,08
7,77	466,00	10,09	11,23	11,96	12,94	14,41	16,05
7,78	467,00	10,07	11,21	11,93	12,92	14,38	16,01
7,80	468,00	10,04	11,18	11,91	12,89	14,35	15,98
7,82	469,00	10,02	11,16	11,88	12,86	14,32	15,95
7,83	470,00	10,00	11,14	11,86	12,84	14,29	15,91
7,85	471,00	9,98	11,11	11,84	12,81	14,26	15,88
7,87	472,00	9,96	11,09	11,81	12,78	14,23	15,85
7,88	473,00	9,94	11,07	11,79	12,76	14,21	15,82
7,90	474,00	9,92	11,05	11,76	12,73	14,18	15,78
7,92	475,00	9,90	11,02	11,74	12,71	14,15	15,75
7,93	476,00	9,88	11,00	11,71	12,68	14,12	15,72
7,95	477,00	9,86	10,98	11,69	12,65	14,09	15,69
7,97	478,00	9,84	10,96	11,67	12,63	14,06	15,66
7,98	479,00	9,82	10,93	11,64	12,60	14,03	15,62
8,00	480,00	9,80	10,91	11,62	12,58	14,00	15,59
14,00	840,00	5,64	6,28	6,68	7,23	8,05	8,97
24,00	1440,00	3,27	3,64	3,88	4,20	4,68	5,21

Fonte: Adaptado PRO BRAS, 2018

Apoio institucional



Apoio Técnico



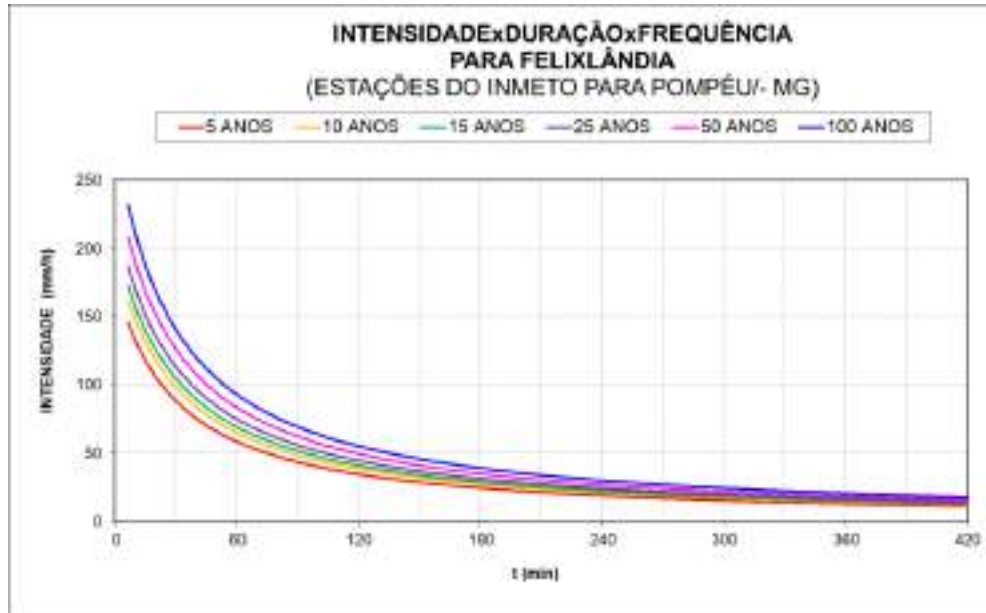
Execução



Realização

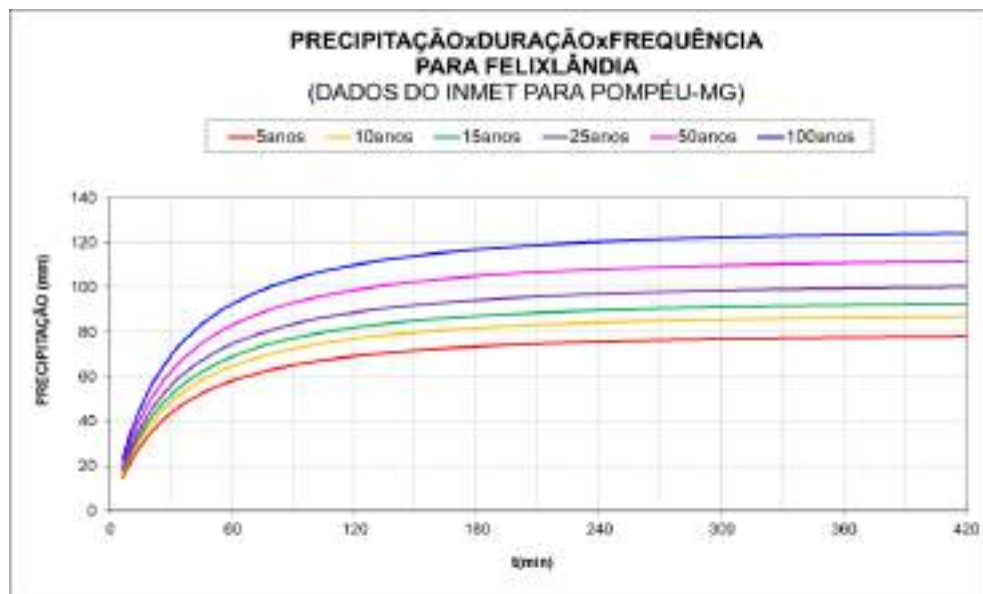


As expressões gráficas das relações IDF, importantes na complementação da equação balizadora acima definida, são apresentadas na **Figura 13** e na **Figura 14** a seguir.



**Figura 13: Intensidade x Duração x Frequência para Felixlândia – Estações do INMET para Pompéu/MG**

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Figura 14: Precipitação x Duração x Frequência para Felixlândia – Estações do INMET para Pompéu/MG**

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### 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 Felixlândia, 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 apresenta 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.
- Para uma dada bacia, o hidrograma resultante de um determinado excesso de chuva, reflete as características dessa bacia.

#### • Períodos de retorno

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

Recomenda-se, a princípio, os seguintes parâmetros:

**Tabela 193: Parâmetros dos Períodos de Retorno**

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

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 de 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

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 no diagnóstico pela equipe técnica e comunidade, nas reuniões e audiência pública, e encontram-se descritas a seguir:

- A) Necessidade de revisão da regulamentação sobre o Uso e Ocupação do Solo:** o município dispõe de legislação de Uso e Ocupação do Solo, contudo ela precisa ser revista.
- B) Inexistência de cadastro do sistema de drenagem existente:** importante para fins de informação e atualização do sistema de drenagem existente, em nível de microdrenagem e de macrodrenagem.
- C) Inexistência de Plano Diretor de Drenagem Pluvial.**
- D) Inexistência de projetos básicos e executivos para o sistema de manejo de águas pluviais,** necessários à implementação futura do PMSB.
- E) Ausência de manutenção periódica:** a não periodicidade na manutenção das redes pode favorecer a ocorrência de inundações e alagamentos; manutenção em estradas vicinais.
- F) Falta de educação ambiental contínua:** necessidade de estabelecer ações voltadas à mobilização social e educação ambiental da população, focadas principalmente em temas como a destinação inadequada dos resíduos, que podem acarretar o entupimento das redes pluviais.



- G) Falta de mecanismos mais eficientes de drenagem:** a implantação de mecanismos mais eficientes minimiza a possibilidade de problemas futuros de drenagem urbana.
- H) Existência de rede única para esgotamento sanitário/drenagem:** carência a ser resolvida em caráter emergencial.
- I) Inexistência de equipe específica, equipamento e recursos para gestão relacionados à drenagem.**
- J) Necessidade de se elaborar e implementar Planos de Recuperação de Áreas Degradadas.**
- K) 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, assim como estudos hidrológicos detalhados para a região.
- L) Inexistência de investimentos e planejamento para obras de drenagem.**
- M) Inexistência de corpo técnico capacitado para atuar na gestão de águas pluviais e drenagem urbana.**
- N) Inexistência de uma política tarifária para serviço de drenagem de águas pluviais.**

#### **9.6. Premissas preconizadas para o sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana**

- Analisar criticamente as deficiências do sistema de drenagem urbana de Felixlândia;
- 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 Felixlândia;
- 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 manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de gestão de águas pluviais e drenagem urbana são estabelecidos para 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 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.

### **9.8. Programas, projetos e ações para a gestão de águas pluviais e drenagem urbana**

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 AP1: Programa de estruturação da gestão de drenagem.
- ✓ Objetivo 2: Implementar os serviços de drenagem necessários.
  - Programa AP2: Programa de operação e manutenção.
- ✓ Objetivo 3: Garantir o correto funcionamento ao longo do horizonte do PMSB do sistema de drenagem.
  - Programa AP3: Programa de controle e fiscalização.



A seguir são apresentados os detalhamentos dos Programas, Projetos e Ações projetados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de gestão de águas pluviais e drenagem urbana.

**Quadro 15: 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 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
AP1.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.	100%			
AP1.2 Realizar estudos para planejamento e atualização dos parâmetros de uso e ocupação do solo	100%			
AP1.3 Atualização da lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante o 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 16: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção**

Programa AP2 - Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
AP2.1 Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana	50%	100%		
AP2.2 Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana		30%	80%	100%
AP2.3. Execução de manutenção nas unidades de drenagem existentes na área urbana e na área rural	100%	100%	100%	100%

Programa AP2 - Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
AP2.4 Elaboração de projetos com soluções adequadas para drenagem em estradas vicinais	50%	100%		
AP2.5. Execução das soluções apontadas para a drenagem em estradas vicinais.		35%	80%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 17: Programa AP3 - Controle e Fiscalização

Programa AP3 - Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 e 4 anos)	Médio (de 4 e 8 anos)	Longo (de 8 e até 20 anos)
AP3.1. Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e manutenção dos sistemas.	100%	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 Felixlândia.

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 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 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 foram 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 194: 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 GESOIS, 2014.

Para o município de Felixlândia a análise foi realizada considerando a situação geral da sede e das localidades da zona rural bem como dos distritos de São Geraldo do Salto e São José do Buriti, sendo o resultado apresentado na **Tabela 195**.

**Tabela 195: Hierarquização das Áreas – Drenagem Urbana**

Local/área/bairro	Alagamento	Equipamentos de Drenagem	Proximidade de cursos d’água	Pontos	Categoria
Sede urbana	1	1	1	3	Insatisfatório
São José do Buriti	0	0	1	1	Preocupante
São Geraldo do Salto	0	0	1	1	Preocupante
Zona Rural	0	0	1	1	Preocupante

Fonte: PRO BRAS, 2014.

A sede foi classificada como “insatisfatório” em função dos resultados obtidos no diagnóstico, que indicam a existência de pontos de alagamento e dispositivos de drenagem precários e/ ou inexistentes, sendo possível localizar apenas algumas estruturas de microdrenagem nas principais vias da região.

Já na categoria “preocupante”, tem-se as localidades da zona rural e os distritos, pelo fato de existirem pontos de alagamento nas estradas de acesso e por não possuírem equipamentos e serviços de drenagem.

## 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, serão sugeridos indicadores gerais, de infraestrutura e de gestão de riscos. A metodologia é a mesma já seguida pela Prefeitura no atendimento às demandas do SNIS, não trazendo, portanto, nenhuma necessidade adicional de capacitação ou utilização de equipamentos. Apesar de ser uma metodologia e ter sido estabelecida no SNIS, a Prefeitura não dispôs atualmente desses dados, sendo de extrema importância a implantação do sistema de coleta no âmbito do eixo de drenagem.

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 196**.





**Tabela 196: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais**

Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula 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)
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.	$\text{Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município} / (\text{Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas} * 100)$	Domicílios / hectare	IN044 (SNIS)

Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
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	$[\text{Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)} / \text{Extensão total de vias públicas urbanas do município}] * 100$	%	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	$[\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos} / \text{Extensão total de vias públicas urbanas do município}] * 100$	%	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	$[\text{Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}] * 100$	%	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	$[\text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}] * 100$	%	IN026 (SNIS)
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	$[\text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas Urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}] * 100$	%	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	$[\text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas} / \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas}] * 100$	%	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



Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
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
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)

Indicador	Natureza	Objetivo	Fórmula e variáveis	Unidade	Referência
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)
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	Fórmula 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	$100 * (\text{Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação} / \text{Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município})$	%	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	$100 * [ (\text{Extensão de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos que receberam limpeza e manutenção} + \text{Extensão dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas que receberam limpeza e manutenção} + \text{Extensão dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas que receberam limpeza e manutenção}) / (\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos} + \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas} + \text{Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas}) ]$	%	IE024 IE 034 IE035 (SNIS)

Fonte: SNIS, 2015.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 10. 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 para o desenvolvimento institucional

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.

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

### 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 ao controle dos serviços de saneamento.

O detalhamento das ações e prazos estabelecidos para o Programa de monitoramento, controle e fiscalização encontram-se no Quadro 18.

**Quadro 18: Ações e metas para o Programa IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização**

Programa IN1 – 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%	100%	100%
IN1.3 Implantar Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico	70%	100%		
IN1.4 Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação dos serviços de saneamento	100%	100%	100%	100%
IN1.5 Identificação e cadastramento dos tipos de soluções em saneamento adotadas pelas famílias residentes em áreas rurais	100%			
IN1.6 Geração de dados para alimentação do sistema de informação	100%	100%	100%	100%
IN1.7 Levantamentos e estudos necessários para atendimento à população flutuante em todos os eixos do saneamento	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 19 são apresentados as ações e prazos estabelecidos para o Programa de Capacitação e Educação Ambiental.

**Quadro 19: Ações e metas do IN2: Programa de 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 e executar projeto de educação ambiental para atendimento de 100% dos estudantes, em parceria com as unidades de ensino municipais e estaduais	Criação do projeto	100%			
	Implantação do projeto		10%	35%	100%
IN2.2. Elaborar e implantar programa de capacitação para 100% dos servidores do setor de saneamento, abordando assuntos relacionados aos sistemas de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana	Elaboração do programa	100%			
	Implantação do programa	100%	100%	100%	100%
IN2.3 Elaborar e implantar Programa de capacitação em tecnologias sustentáveis	Elaboração do programa	100%			
	Implantação do programa	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 20.

**Quadro 20: Ações e metas do Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento**

Programa IN3 – 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 canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico	100%	100%	100%	100%
IN3.3. Criar canal de comunicação para reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento	100%	100%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

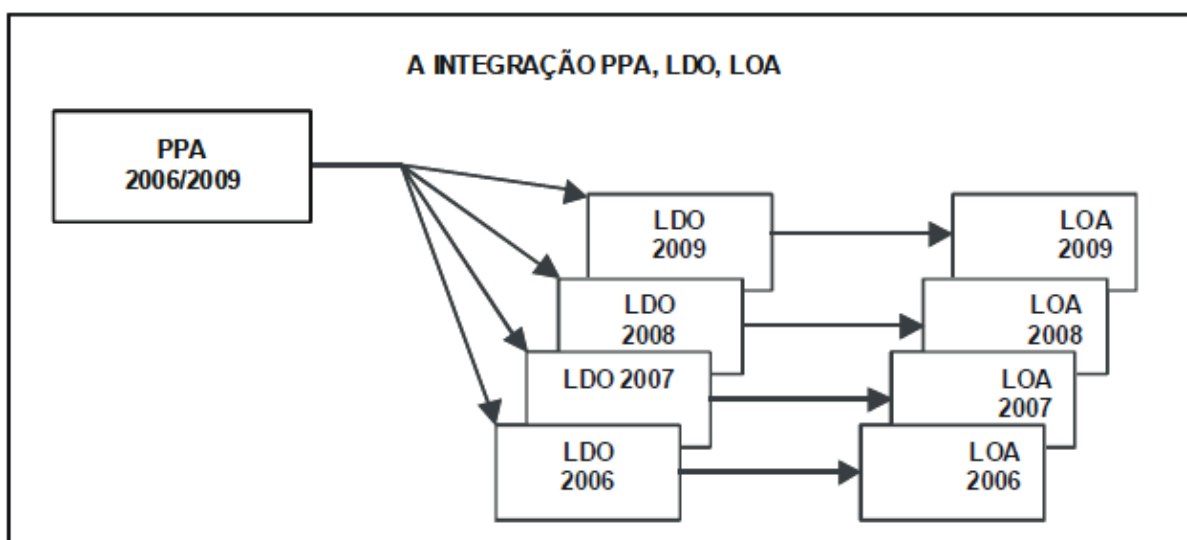
## 11. CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS

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 15** demonstra o relacionamento entre os três instrumentos de planejamento.



**Figura 15: 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).

Conforme informado no Produto 2, o município de Felixlândia não possui PPA, bem como a LDO e a LOA para correlacionar com as ações deste PMSB.



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

### 12.1. Programas relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário

Considerando a dificuldade de estabelecer um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário concentrado para as áreas com pouco adensamento populacional, tal como assegurar um serviço de qualidade, torna-se necessário uma boa articulação entre os agentes públicos e/ou privados incumbidos por essa gestão e outros setores, assim como demais municípios.

Com o objetivo de potencializar e consolidar as ações específicas, buscando o sucesso das mesmas, o presente Plano considerou os programas dispostos, onde se propõe sugestões viáveis de articulação, parcerias e integração entre os diversos atores envolvidos, para efetivação dos mesmos, visando a garantia da universalização do saneamento com foco no esgotamento sanitário no município de Felixlândia. Observa-se que estes programas não são exclusivos entre si e será necessário que as ações dialoguem concomitantemente, conforme pauta-se a seguir:

#### 12.1.1. Participação social na gestão do saneamento

- Propõe-se articulação, por parte da Prefeitura, para implantação de sistema de cadastramento de usuários para viabilidade de estratégias de planejamento e gestão que atendam às demandas do serviço de esgotamento sanitário.
- Recomenda-se que a concessionária e a Prefeitura mantenham constante relação com o CBHSF, visando o acompanhamento e apoio nas ações de conservação dos recursos hídricos.
- Aconselha-se que a concessionária e a Prefeitura mantenham constante relação com os municípios vizinhos, para compartilhamento de informações e dados de monitoramento, bem como auxílio em situações de emergência e contingência.
- Sugere-se a articulação da Prefeitura com a ARSAE para acompanhamento das atividades da concessionária no município.



- Recomenda-se o apoio da Secretaria Municipal de Saúde, especificamente da equipe do Programa Saúde da Família (PSF), no sentido de promoverem o cadastramento das residências da zona rural, sendo necessária a capacitação da equipe do PSF para elaborar tal ação.

#### **12.1.2. Programa tarifa solidária**

- Recomenda-se articulação da Prefeitura e da concessionária (assumindo a concessão dos serviços de esgotamento) para o desenvolvimento de política de sensibilização e fomento junto à comunidade com fundamento na adesão do serviço de esgotamento sanitário aliado a Tarifa Social.

#### **12.1.3. Programa manutenção total**

- Recomenda-se para este programa articulação por parte da Prefeitura e da concessionária, pois os domicílios do município que contarem com o serviço de esgotamento necessitarão de eventuais manutenções.

#### **12.1.4. Programa de monitoramento ativo dos corpos receptores**

- Articulação por parte da Prefeitura e a concessionária junto a órgãos governamentais ou entidades privadas a fim de captar recursos financeiros para implantação de rede de monitoramento de águas subterrâneas e superficiais, principalmente dos corpos receptores de esgotos sanitários.

#### **12.1.5. Programa plantando diálogos colhendo atitudes**

- Recomenda-se para esse programa a criação e capacitação de um corpo técnico interno da Prefeitura com foco no sistema de esgotamento sanitário sustentável (individual), a fim de fomentar a adesão dos sistemas alternativos junto à comunidade.
- Criação por parte da Prefeitura de um programa de assistência à população com foco nos sistemas individuais de esgotamento sanitário, fundamentado na orientação quanto à construção e manutenção adequada dos mesmos, pensando na qualidade ambiental.



- Articulação da Prefeitura para estruturação e aplicação do Protocolo de Fiscalização junto a estabelecimentos comerciais como exigência legal para sistemas de tratamento individual de efluentes não domésticos, visando à melhoria da qualidade ambiental.
- Realização por parte da Prefeitura de oficinas de capacitação técnica junto à comunidade, escolas e associações com foco em tecnologias sustentáveis de esgotamento sanitário.
- Implantação de tecnologias sustentáveis e apoio técnico para construção de sistemas de esgotamento sustentáveis.

#### **12.1.6. Programa semeando ideias sustentáveis**

- Realização por parte da Prefeitura de oficinas de capacitação técnica com foco nos serviços de esgotamento sanitário.
- Recomenda-se também uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Felixlândia e a Sociedade Civil com vistas ao fomento da criação de um Fundo Municipal.

#### **12.1.7. Programa Amo + meio ambiente**

- Recomenda-se a execução de uma campanha educativa junto à comunidade, desenvolvida pela Prefeitura, com foco nas práticas ambientais corretas e sua importância, além do despertar da atenção da comunidade às questões ambientais.

### **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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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.





## 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, LOA e LDO do município, além de identificar programas e projetos de outras fontes financiadoras que também poderão disponibilizar recursos para execução das ações. No entanto, como em Felixlândia não foram identificados PPA, LOA e LDO, considerou-se na análise apenas a urgência na execução de determinados programas e projetos propostos, bem como a necessidade de recursos para sua execução.

### 13.1. Abastecimento de água

De posse da hierarquização das áreas de intervenção prioritárias, conforme descrito detalhadamente no item 6.7, define-se uma escala de prioridade para as ações, que será dividida em alta, média e baixa.

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.

**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.



**Quadro 21: Priorização dos Programas de Sistema de Abastecimento de Água**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos	AA1.3 Imediato, Curto, Médio, Longo: Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.
		AA1.1 Curto, Médio, Longo: Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades em parceria com a COPASA, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do MS
		AA1.2 Imediato, Curto: Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura.
		AA1.4 Curto, Médio, Longo: Realizar manutenção contínua das unidades de SAA para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB
		AA1.5 Curto: Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura
		AA1.7 Curto: Elaborar o estudo e propor adesão ao Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacias da zona rural em MG.
		AA1.8. Imediato, Curto: Implantação de novos sistemas de abastecimento de água para atendimento à população rural
		AA1.9. Imediato, Curto: Capacitação dos moradores locais para manutenção e operação dos sistemas nas áreas rurais.
		AA1.10. Imediato: Ampliação da capacidade de reservação nas comunidades rurais e distritos para atendimento à demanda da população residente
		AA1.11. Implantação de soluções simplificadas para o tratamento da água nas localidades atendidas por sistemas coletivos
		AA1.12. Imediato: Cadastro da rede de distribuição existente e respectivos projetos básico e executivo para ampliação ou adequação da mesma em todos os bairros e comunidades rurais, ou proposição de outra solução adequada
		AA1.13. Imediato, Curto: Execução dos projetos ou soluções propostos na Ação AA1.12 para distribuição da água



CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água	AA3.1 Curto: Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.
		AA3.2 Curto: Ampliar o tempo de funcionamento das bombas na captação superficial
		AA3.3 Imediato: Elaborar projetos básico e executivo para ampliação da capacidade de produção da ETA
		AA3.4 Curto, Médio: Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.3.
		AA3.8 Imediato, Curto: Instalação de macromedidores e hidrômetros nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura
MÉDIA	Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos	AA1.6. Imediato, Curto: Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro
	Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água	AA2.1 Imediato: Criar a comissão de relacionamento institucional com a COPASA com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada.
		AA2.2. Curto, Médio, Longo: Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de gestão a vista.
	Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água	AA3.6 Imediato: Elaborar o projeto da UTR
		AA3.7. Curto: Executar projeto da UTR

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 13.2. Esgotamento sanitário

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. A referida escala de prioridade será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios a seguir apresentados, lembrando que se trata da prioridade da execução da ação, o que é diferente dos prazos de execução e da hierarquização das áreas de intervenção.

**Alta:** Ações que contemplam localidades com classificação “Preocupante” na hierarquização de áreas de intervenção. Ações que possuem previsão orçamentária no PPA ou LOA.

**Média:** Ações que contemplam localidades de classificação “Insatisfatória” ou “Regular” na hierarquização de áreas de intervenção. Ações que possuem previsão orçamentária no PPA ou LOA insuficiente.

**Baixa:** Ações que contemplam localidades de classificação “Satisfatória” na hierarquização de áreas de intervenção. Ações que não possuem previsão orçamentária no PPA ou LOA.

Ressalta-se que ações que acatar pelo menos a um dos requisitos pontuados, em cada um dos itens (alta, média ou baixa), já estarão dentro de sua respectiva classificação.

Portanto, o **Quadro 22** apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB. Para um melhor entendimento, estas ações são detalhadas no item 15 deste documento, em formato de fichas.



**Quadro 22: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário**

Classificação	Programas	Ação
ALTA	Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.4. Curto: Elaborar projetos e obras para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem
		ES1.6. Imediato/Curto/Médio/Longo: Iniciar a operação do sistema de esgotamento sanitário da Sede (rede coletora, interceptores, elevatórias, ETE).
		ES1.7 Imediato: Atualizar o projeto executivo do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti
		ES1.8. Curto, Médio: Executar projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti
	Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES	ES2.1 Curto, Médio, Longo: Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados
		ES2.2. Curto, Médio, Longo: Manutenção preventiva dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário da Sede e Distrito de São José do Buriti.
	Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	ES3.1. Imediato, Curto: Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição destas.
		ES3.2. Curto, Médio: Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.
		ES3.3. Imediato: Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário no distrito de São Geraldo do Salto e comunidades adensadas
		ES3.4. Curto, Médio, Longo: Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população, a partir dos apontamentos apresentados na ação ES3.3
		ES3.5. Curto, Médio, Longo: Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários.
		ES3.6. Executar o projeto de requalificação ambiental e urbanística para lagoa de dejetos do município

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Classificação	Programas	Ação
MÉDIA	Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.1 Curto: Elaborar estudo/projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede
		ES1.2. Imediato: Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto na Sede
		ES1.3. Médio, Longo: Implantar projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede
		ES1.5. Médio, Longo: Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### 13.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A partir dos resultados encontrados na análise das áreas de intervenção prioritária 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 23**, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 23: Priorização dos Programas de Limpeza Urbana e Manejo de RSU**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
ALTA	Programa RS1 - Regularização e estruturação do sistema de resíduos sólidos	RS1.1 Imediato: Realizar estudo de alternativas para disposição final de resíduos (ampliação do aterro sanitário de Curvelo, implantação de aterro sanitário pelo CORESAB ou de pequeno porte pelo município).
		RS1.2 Curto: Realizar estudos específicos para recuperar a área de do aterro controlado e elaborar Plano de Encerramento da área.
		RS1.3 Imediato: Elaborar projetos básico e executivo de implantação (ou ampliação) de aterro (municipal ou em consórcio).
		RS1.4 Imediato, Curto, Médio, Longo: Executar projeto de aterro sanitário para atendimento ao município de Felixlândia (conforme ação RS1.3) e iniciar a operação do mesmo.
		RS1.5 Curto: 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.
		RS1.6 Curto: 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.
		RS1.7 Curto: Criar legislação que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.
		RS1.8 Curto: 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.
		RS1.9 Curto: Instituir legislação referente à cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.
		RS1.10. Médio: Executar as ações proposta no plano de encerramento do aterro controlado
		RS1.11. Imediato, Curto: Aquisição de veículos para os serviços de coleta convencional e limpeza urbana

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





	<b>Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção</b>	RS2.1 Imediato: Elaborar cronograma e rota de coleta, determinando frequência adequada para realização dos serviços no município.
		RS2.2 Curto: Instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) nas áreas não atendidas ampliando o sistema de coleta e substituir os existentes para recebimento de rejeitos e recicláveis na zona rural.
		RS2.3 Imediato/Curto/Médio Longo: Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e para os catadores
		RS2.4 Imediato, Curto, médio, longo: Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.
	<b>Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação</b>	RS4.1. Imediato: Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social.
		RS4.2. Imediato: Capacitar o grupo de trabalho criado na ação RS4.1 para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.
		RS4.7. Curto: Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.
	<b>Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica</b>	RS5.1 Imediato: Providenciar veículo adequado para coleta de materiais recicláveis e matéria orgânica.
		RS5.2 Imediato, Curto: Realização de melhorias e adaptações no galpão utilizado pelos catadores de material reciclável
		RS5.3 Imediato: Elaboração do projeto de coleta seletiva.
RS5.4 Imediato: Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.		
RS5.5 Imediato: Realizar cadastro de catadores informais e inseri-los na associação.		
RS5.6. Imediato: Regularizar a associação de catadores de materiais recicláveis e dar apoio aos mesmos, ou contratar funcionários para atuação no galpão de triagem		
RS5.7 Imediato: Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais no galpão.		
RS5.8 Imediato: Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.		
RS5.10 Imediato, Curto, Médio, Longo: Implantar e manter a coleta seletiva no município		

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



<b>MÉDIA</b>	<b>Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção</b>	RS2.5 Imediato: Eliminar áreas de descarte irregular de resíduos especiais
		RS2.8 Curto: Elaborar e implementar o Plano de Gestão Municipal de Resíduos da Construção Civil e os Planos de Gerenciamento de RSS para os estabelecimentos públicos de saúde.
	<b>Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	RS3.1 Imediato, Curto, Médio, Longo: 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.
	<b>Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação</b>	RS4.3. Curto: Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.
		RS4.4 Curto, Médio: Realizar atividades com a população para promover a mudança de hábitos, inserindo os conceitos de não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.
RS4.5 Médio: Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.		
<b>Programa RS4.6 Curto, Médio, Longo: Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.</b>		
<b>Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica</b>	RS5.9 Imediato, Curto, Médio, Longo: Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios ou reutilização nas residências.	
<b>BAIXA</b>	<b>Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção</b>	RS2.6. Médio: Realizar estudo de alternativas e projeto para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios
		RS2.7. Longo: Execução da alternativa selecionada para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios.
	<b>Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	RS3.2. Médio, Longo: Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização pós implantação da coleta seletiva.
		RS3.3. Imediato: Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



#### 13.4. 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 referida escala de prioridade será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios a seguir apresentados.

- 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.

Ressalta-se que se trata da prioridade na execução das ações, portanto o **Quadro 24**, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB.

Como a hierarquização apresentou a zona urbana com classificação “Regular” e das demais áreas da Zona Rural como “Regular”, a classificação a seguir se confundirá com o prazo de execução, uma vez que todas estarão na categoria média.



**Quadro 24: Priorização dos Programas de drenagem**

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
<b>MÉDIA</b>	<b>Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem</b>	AP1.1 Imediato: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.
		AP1.2 Imediato: Realizar estudos para planejamento e atualização dos parâmetros de uso e ocupação do solo
		AP1.3 Imediato: Atualização da lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante o legislativo.
		AP1.4 Curto: Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município
		AP1.5: Médio, Longo: Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.
	<b>Programa AP2 - Operação e Manutenção</b>	AP2.1 Imediato, Curto: Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana, incluindo cadastro da rede.
		AP2.2 Curto, Médio, Longo: Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana
		AP2.3 Imediato, Curto, Médio, Longo: Execução de manutenção nas unidades de drenagem existentes na área urbana e na área rural.
		AP2.4 Imediato, Curto: Elaboração de projetos com soluções adequadas para drenagem em estradas vicinais
		AP2.5 Curto, Médio, Longo: Execução das soluções apontadas para a drenagem em estradas vicinais.
	<b>Programa AP3 - Controle e Fiscalização</b>	AP3.1. Imediato, Curto, Médio, Longo: Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e manutenção dos sistemas.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **14.ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS)**

Neste capítulo são apresentadas 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.

### **14.1. 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 Felixlândia está inserido no ATO do Consórcio nº51, pertencente ao polo de Curvelo. Neste consórcio, foram definidos 7 agrupamentos, sendo o de nº 81 ao que o município em estudo está inserido, reunido com os municípios Curvelo e Inimutaba.



## 14.2. 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.



### 14.3. 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 16** apresenta a disposição das leiras de matéria orgânica em um pátio de compostagem.





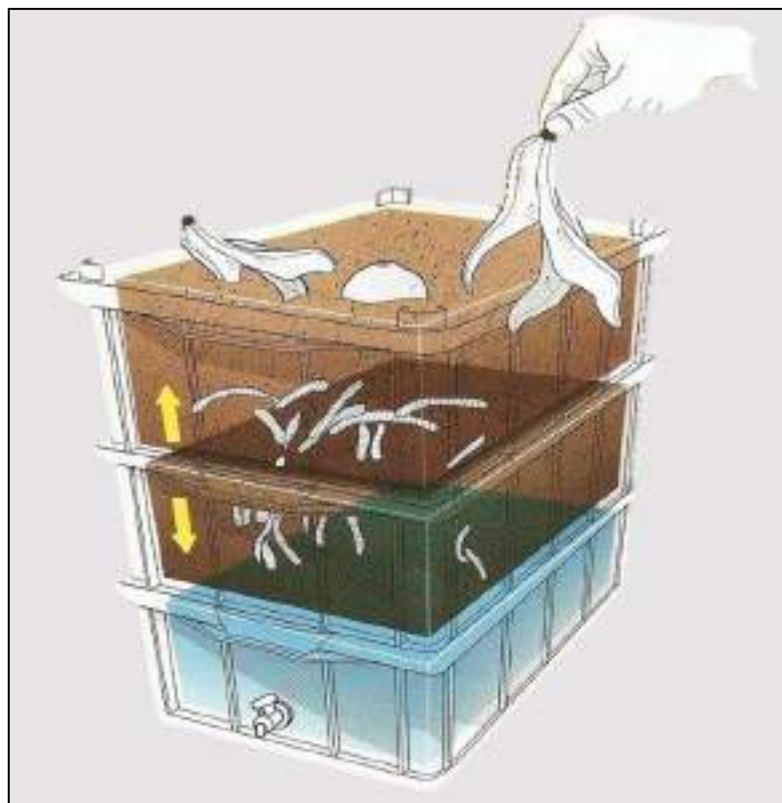
**Figura 16: Pátio de Compostagem**

**Fonte: FEAM, 2006.**

Uma 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 37**.





**Figura 17: Modelo de Composteira Doméstica**

**Fonte: Terra Ambiental, 2018.**

Além da compostagem, uma alternativa de reaproveitamento da matéria orgânica é por meio dos biodigestores. A biodigestão é um processo natural de decomposição da matéria orgânica, que por sua vez ocorre na ausência de oxigênio. O processo é parecido com o de uma composteira, mas na biodigestão não há liberação de nenhum gás para a atmosfera. Os gases gerados no processo, como o gás carbônico e o metano, que possui um alto poder de combustão (queima), podem ser utilizados 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 daqueles gerados em criadouros de suínos e bovinos.

#### **14.4. 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 Felixlândia, 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 Felixlândia a associação de catadores não está regularizada, estando os catadores de materiais recicláveis atuando de forma independente e realizando a catação no aterro controlado. 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.

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 agrossilvopastoris 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 Felixlândia é a primeira atividade econômica com melhores resultados de Produto Interno Bruto (PIB) conforme mencionado no Produto 2. 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.

#### **14.5. 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 conseqüente 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 n.º 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.





#### 14.5.1. 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.

$$TCL = \frac{\text{Custo total anual ou mensal de coleta de lixo domiciliar}}{\text{Número de domicílios existentes no município}}$$

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:

$$TCL_{PG} = \frac{\text{Custos com a coleta convencional (R\$)}}{\text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}}$$

$$\text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}$$

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:

$$TCL (R\$) = \frac{(\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)} \times \text{custo dos serviços (R\$)})}{\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)}}$$

#### **14.5.2. 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.

#### **14.6. 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).

#### **14.7. 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.




##### **14.7.1. 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 18**.



<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 18: 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.

## 14.7.2. 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, a fim 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 em 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.

### **14.7.3. 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).
- ✓ 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.

#### **14.7.4. 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.

#### **14.8. 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.

#### **14.9. 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:

- ✓ 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.

#### **14.9.1. Critérios de escolha da área para localização do aterro dos resíduos inertes gerados**

Os resíduos inertes de Felixlândia coletados são destinados para o aterro controlado e para a manutenção de estradas, 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:

- 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, entre outros).
- 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.

#### **14.9.2. 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 197 apresenta a análise preliminar da viabilidade econômica de implantação de uma usina de reciclagem de RCD no município de Felixlândia, considerando as projeções no período de 2020 a 2039.

Conforme apresentado no item 8.1.3, a geração de RCD estimada para o fim do PMSB (2039) é de 8.916 ton/ano, valor muito inferior quando comparada à massa de 66.000 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 Felixlândia seria, por meio de consórcio intermunicipal, implantar uma usina que opere em gestão compartilhada com os demais municípios integrantes do consórcio, sendo essa a proposta realizada no âmbito do presente PMSB.

#### **14.10. 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 19** apresenta a hierarquia da gestão de resíduos proposta pela PNRS, que deve ser adotada nos Programas e Ações de Educação Ambiental.



**Figura 19: 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 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.

#### **14.11. 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.



#### **14.12. 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.



### **14.13. 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 Felixlândia. É importante observar que alguns parâmetros deverão ser adequados, conforme a necessidade do município.

#### **14.13.1. 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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- ✓ Materiais pontiagudos, perfurocortantes e escarificantes devem ser acondicionados 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



acionar esses resíduos separadamente, atendendo aos critérios das Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012.

#### **14.13.2. 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 ETEs 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.

#### **14.13.3. 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

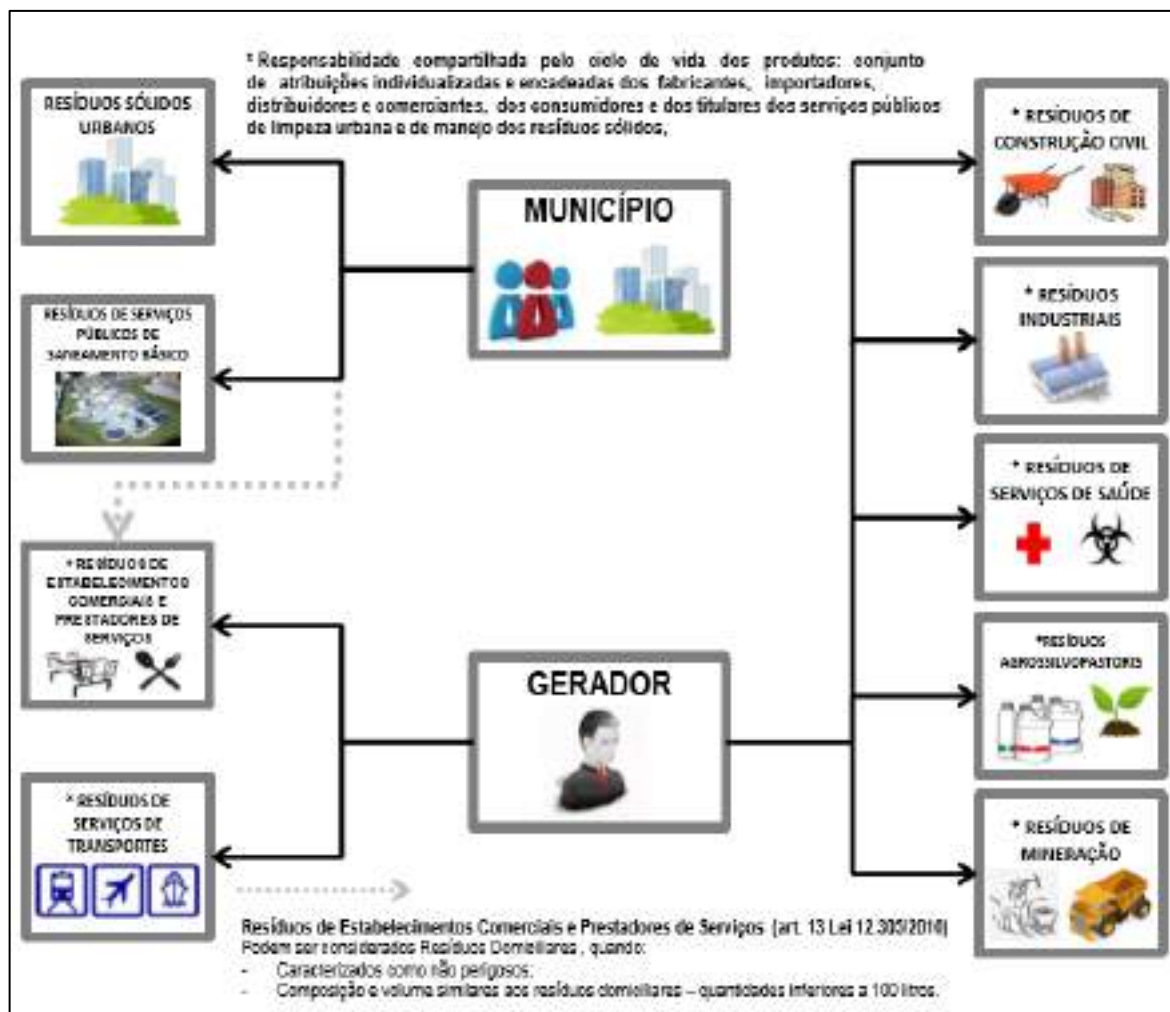


as diretrizes das Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012, as Normas ABNT NBR 15112/2004, 15113/2004, 15114/2004, 15115/2004 e 15116/2004, quando couber.

- ✓ 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 20** apresenta uma síntese das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos.





**Figura 20: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos**

Fonte: PMGIRS de Araraquara – SP, 2013.

## 15. 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 reflete 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.

### 15.1. Programas de abastecimento de água

Os quadros abaixo apresentam os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 25: Programa da Ação AA1.1

AÇÃO AA1.1			
Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades em parceria com a COPASA, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do MS			
DESCRIÇÃO DA AÇÃO			
<p>A Prefeitura deverá envidar esforços para firmar parceria com a concessionária dos serviços de água da sede, COPASA, com objetivo de análises da água consumida em todas as soluções coletivas existentes ou a implantar, sendo distrito de São Geraldo do Salto e bairros e comunidades na área rural (Lago dos Cisnes, Estância das Garças, Barra do Paraopeba, Barreiro, Carro, Imbiruçu, Brejinho da Serra, Buritizinho, Faveira, Genipapo, Jacaré, La Poveda, Lagoa do Meio, Marmelada, Mucambinho, Piancó, Saco Fechado, Tronco, Várzea Grande, Venceslau, Ilha do Mangabal, Quintas da Boa Vista, Vila do Sossego, Village do Lago, Bolina, Cabeceira do Buriti, Canivete, Chico Da Roça, Covancas, Grotões, Lagoinha, Limeira, Palmito, Pau Velho/Gerais, Poções, Riachão e Ribeiro Manso).</p> <p>A Prefeitura deverá se adequar às recomendações do Anexo XX 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.</p>			
META			
Garantir 100% dos resultados 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	Custos por ponto de amostragem: Análise – R\$ 200,00	36 pontos amostrados (um por sistema) x 12 vezes no ano x 18 anos	R\$ 1.555.200,00
TOTAL			R\$ 1.555.200,00
FONTES DE REFERÊNCIA			
SINAPI/ 2018 Limnos (Cotação de mercado realizada em 2018)			
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO	
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia, COPASA e Administradora dos condomínios, quando for o caso	Alta	

Fonte: PRO BRAS, 2019.



## Quadro 26: 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		
<p>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.</p> <p>O cadastro deve ser realizado por pessoal próprio a ser contratado pela Prefeitura para atuação no âmbito deste PMSB, sendo que esse pessoal (mínimo de 2 técnicos, sendo 1 Engenheiro e 1 Técnico de nível médio) deverá se responsabilizar pela elaboração de esta e outras ações ao longo do PMSB.</p>		
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 48 meses x 1 profissional de nível superior + R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 48 meses x 2 profissionais de nível médio	R\$ 261.254,40
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 4 diárias por mês x 48 meses	R\$ 19.200,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 280.454,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 Cotação de mercado / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.





### Quadro 27: 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, sendo essa ação direcionada à famílias que utilizam soluções individuais, tal qual o levantamento realizado por meio da ação IN1.5.		
META		
100% do sistema de informação estruturado e implantado		
INDICADOR		
Sistema de informações estruturado (único) Número de atendimentos (Semestral)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$350,00 (4000 unidades) x 20 anos	R\$ 7.000,00
Banner - (800mm x 1200mm)	5 unidades por R\$120,49 (cada) a cada 4 anos	R\$ 3.012,25
Contratação de um técnico com experiência na temática de saneamento em áreas rurais, para execução do serviço nas localidades rurais, por demanda, ao menos duas vezes ao ano.	R\$ 25,79 por h x 360h por ano x 20 anos	R\$ 185.688,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 195.700,25
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online - 360 Imprimir / 2019 SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio, Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 28: 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		
Na etapa de diagnóstico pôde-se verificar que as unidades utilizadas nos serviços de abastecimento da população carecem de manutenção. Algumas possuem proteção com cerca, porém a cerca se encontra em estado precário, outras não possuem nenhum tipo de proteção. A proteção e manutenção contínua desses sistemas é primordial para que os serviços sejam prestados com qualidade e regularidade.		
META		
100% dos sistemas protegidos e com manutenção adequada		
INDICADOR		
Nº de manutenções realizadas ao ano, por sistema		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Cerca de mourão com H=2,80 m (mourão de concreto a cada 2,50 m de ponta virada, 3 fios de arame farpado e tela galvanizada #2" fio 12, inclusive fundação.	- R\$164,07 / m linear - 15 m de lado, sendo 4 lados = 60 m por unidade x 18 comunidades	R\$ 177.195,60
Placas de Sinalização	R\$ 600,00/placa em chapa de aço x 18 comunidades	R\$ 10.800,00
Contratação de um Técnico de manutenção	R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses x 18 anos	R\$ 891.302,40
Contratação de um servente	1.178,00/mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 254.448,00
Aquisição de Caminhonete	R\$ 46.000,00	R\$ 46.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 1.000,00 por mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 216.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.341.298,00</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SINAPI / 2018 SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 29: 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. Deve ser feito o pedido de outorga dos poços e realizados os estudos solicitados pelo órgão ambiental através de Formulário de Orientações Básicas - FOB		
META		
Outorgas obtidas (Único)		
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 160h mensais x 12 meses	R\$ 162.220,80
Custos administrativos para solicitação de outorga (Captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente)	R\$ 1.236,60 x 26 poços	R\$ 32.151,60
<b>TOTAL</b>		R\$ 194.372,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
IGAM / 2019 SETOP/2019 LOCALIZA/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 30: 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 2 profissionais especializados para realizar levantamento, cadastramento e caracterização de usuários de água no município, podendo ser: Biólogo/Gestor Ambiental/ Geógrafo/ Engenheiro Ambiental Júnior	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 24 meses x 2 profissionais	R\$ 324.441,60
Aluguel de veículo	Aluguel mensal de veículo – R\$ 1.500,00/mês x 24 meses	R\$ 36.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 500,00 por mês.	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 372.441,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 31: Programa da Ação AA1.7

AÇÃO AA1.7		
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		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
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.		
META		
Convênio assinado com Governo de MG		
INDICADOR		
Convênio assinado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de profissional para coordenação dos trabalhos	R\$ 126,73 / hora (Coordenação do levantamento) x 40 h/mês x 2 meses	R\$ 10.138,40
Contratação de 1 engenheiro ou profissional de áreas afins com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 13.518,40
Contratação de 1 Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 4.126,40
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 27.783,20</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

## Quadro 32: Programa da Ação AA1.8

AÇÃO AA1.8		
Implantação de novos sistemas de abastecimento de água para atendimento à população rural		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>No diagnóstico foram identificadas diversas comunidades que não possuem acesso aos serviços públicos de abastecimento, sendo elas atualmente atendidas por soluções dos próprios moradores (Bolina, Cabeceira do Buriti, Canivete, Chico da Roça, Covancas, Grotões, Ilha do Mangabal, Lagoinha, Limeira, Palmito, Pau Velho/Gerais, Poções, Riachão, Ribeiro Manso, Quintas da Boa Vista, Vila do Sossego, Village do Lago), fazendo-se necessário implantar novos sistemas ou adequar os implantados pela população, de modo a ampliar os serviços para toda a população nos locais citados. Para os novos sistemas deverão ser solicitadas à SUPRAM as autorizações de perfuração de poços anteriormente à perfuração. Após emitida autorização, protocolar os relatórios de solicitação de outorga definitiva e instalar os poços. Para os poços já existentes deve ser solicitada a outorga para captação em poço tubular já existente, bem como realizar o teste de vazão, para verificação se a vazão atende à demanda da comunidade (observar nesse caso as tabelas de verificação de demandas apresentadas no cenário alternativo desse documento). O mesmo deve ser feito para os reservatórios, devendo verificar se os volumes dos reservatórios existentes (para os quais não foi possível identificar no âmbito desse PMSB) é suficiente para atender às necessidades apresentadas no cenário alternativo desse prognóstico. Após implantação dos poços e reservatórios, deve-se instalar mecanismos de identificação e proteção de todos os locais. Além dos poços e reservatórios, deve-se elaborar os respectivos estudos e projetos necessários para a rede de distribuição nesses locais, sendo essa etapa prevista em ação específica (AA1.12 e AA1.13). Simultaneamente a essa ação deverão ser realizadas as capacitações necessárias com os operadores locais (Ação AA1.9), que ficarão encarregados de manutenção simples, sendo as manutenções complexas a cargo da equipe de manutenção apresentada na ação AA1.4. Ressalta-se que esses novos sistemas deverão ter sistema de tratamento da água (Ação AA1.11), bem como passar por monitoramento da qualidade da água, no âmbito na ação AA1.1, na qual já foram previstos custos para tal.</p>		
META		
100% da população rural atendida		
INDICADOR		
Percentual de população atendida		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos administrativos para autorização para perfuração de poço tubular + outorga após liberação	R\$ 132,95 (análise de autorização) + R\$ 1.103,11 (complementação para análise do pedido de outorga definitiva) x 17 comunidades	R\$ 21.013,02
Contratação de 1 profissional especializado para elaboração dos relatórios técnicos para obtenção de outorga	R\$ 84,49 por h x 160h mensais x 8 meses	R\$ 108.147,20
Contratação de terceiros para perfuração e instalação de poço tubular, incluindo conjunto moto-bomba	R\$ 13.000,00 por poço (considerando poço de até 100 m de profundidade) x 17 comunidades <sup>8</sup>	R\$ 221.000,00

<sup>8</sup> Foram consideradas todas as comunidades, contudo, o custo pode ser reduzido, para os casos de, após o teste de vazão, ser identificado que as vazões dos poços existentes atendem à demanda atual e futura. O mesmo se aplica aos reservatórios para os quais não se dispõe de informação, que, sendo identificado que os volumes atualmente existentes atendem à necessidade, não será necessário a implantação de novos.



<b>AÇÃO AA1.8</b>		
Implantação de novos sistemas de abastecimento de água para atendimento à população rural		
Cerca de mourão com H=2,80 m (mourão de concreto a cada 2,50 m de ponta virada, 3 fios de arame farpado e tela galvanizada #2" fio 12, inclusive fundação.	- R\$164,07 / m linear - 18 m de lado, sendo 4 lados = 60 m por unidade x 17 comunidades	R\$ 167.351,40
Placas de Sinalização	R\$ 600,00/placa em chapa de aço x 17 comunidades	R\$ 10.200,00
Instalação de reservatórios	R\$ 15.277,64/unid (capacidade de 15 m³, com casa de bombas) x 17 comunidades	R\$ 259.719,88
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 787.431,50</b>
OBS: Manutenção desses locais deve ser realizada pela mesma equipe apresentada na Ação AA1.4, na qual já foram previstos os custos para equipe.		
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP / 2019 SANEAGO/2016 IGAM/2018		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 33: Programa da Ação AA1.9**

<b>AÇÃO AA1.9</b>		
Capacitação dos moradores locais para manutenção e operação dos sistemas nas áreas rurais.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
No diagnóstico foram identificadas comunidades que operam por conta própria os sistemas implantados (auto gestão, a exemplo de Estância das Garças, Venceslau, Carros/Ibiruçu/Barreiros e de parte da comunidade de Barra do Paraopeba). Ainda, para os novos sistemas a serem implantados (Ação AA1.8), será necessário um operador local, que ficarão encarregados de manutenção simples, sendo as manutenções complexas a cargo da equipe de manutenção apresentada na ação AA1.4. Para tanto, faz-se necessário dar subsídios para esses operadores, capacitando-os para as operações dos sistemas.		
<b>META</b>		
100% dos operadores locais capacitados		
<b>INDICADOR</b>		
Nº de operadores locais capacitados		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Contratação de um técnico de nível superior com experiência na temática de saneamento em áreas rurais, para realização de um curso de capacitação sobre diversas questões relacionadas à operação de sistemas.	R\$ 84,49 por h x 192h por ano (16h/mês) x 2 anos	R\$ 32.444,16
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 3 diárias por mês (36 por ano), considerando 2 dias de capacitação por mês x 2 anos	R\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 39.644,16
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP / 2019 LOCALIZA/2019		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 34: Programa da Ação AA1.10

AÇÃO AA1.10		
Ampliação da capacidade de reservação nas comunidades rurais e distritos para atendimento à demanda da população residente		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado no cenário alternativo, a capacidade de reservação dos sistemas do distrito de São Geraldo do Salto e as comunidades de Jacaré, Piancó, Saco Fechado e Venceslau apresentam déficits de reservação, independente de sofrerem influência da população flutuante, podendo esse ser ainda maior nos períodos em que há concentração de população flutuante. Nesse sentido faz-se necessário ampliar a capacidade de reservação nesses locais.		
META		
100% da população das comunidades citadas atendidas, sem intermitências prolongadas		
INDICADOR		
Nº de intermitências prolongadas no ano		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Descrição	Descrição
Complementação de volume de reservação das comunidades rurais isoladas, com volume determinado a partir das análises no cenário alternativo	Distrito de São Geraldo do Salto: um reservatório de 15 m <sup>3</sup> (R\$ 15.277,64) Jacaré, Piancó, Saco Fechado, Venceslau: um reservatório de 10 m <sup>3</sup> em cada uma (R\$ 4.060,00 por reservatório)	R\$ 31.517,64
<b>TOTAL</b>		R\$ 31.517,64
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019 Cotações on-line		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 35: Programa da Ação AA1.11

AÇÃO AA1.11		
Implantação de soluções simplificadas para o tratamento da água nas localidades atendidas por sistemas coletivos		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme estabelecido na Portaria no. 2.914/2011, toda água distribuída para o consumo humano deve ser tratada, a fim de garantir os padrões de potabilidade. Dessa forma, nos sistemas de abastecimento coletivos, onde a captação é subterrânea, deve ser realizada, minimamente, a desinfecção da água, que pode ser feita diretamente no poço artesiano ou ao lado do reservatório, na tubulação que conduz a água até o seu armazenamento. Por afetar a saúde pública, a implantação dessas soluções simplificadas para tratamento da água deve ser concluída o quanto antes, sendo proposto o prazo imediato (2020). Para os novos sistemas propostos na Ação AA1.8 a cloração também deve ser providenciada. A operação e verificação desses sistemas deve ser realizada pelo operador local, a ser capacitado para tal, por meio da ação AA1.9.		
META		
100% dos sistemas nas áreas rurais com tratamento		
INDICADOR		
Nº de sistemas de tratamento implantado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Sistema simplificado de cloração	R\$ 4.000,00/unidade/ano x 36 unidades x 20 anos	R\$ 2.880.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 2.880.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Cotação <i>on line</i> - PROENCIS (2018)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 36: Programa da Ação AA1.12

AÇÃO AA1.12		
Cadastro da rede de distribuição existente e respectivos projetos básico e executivo para ampliação ou adequação da mesma em todos os bairros e comunidades rurais, ou proposição de outra solução adequada		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado no diagnóstico, não se dispõe de informações sobre a rede existente na área rural, além de terem sido identificados locais que não possuem rede instalada (há casos em que existe poço e reservatório, mas não operam em função da não existência de rede). Dessa forma, há necessidade de realizar o cadastro da atual rede existente em todos os bairros e comunidades rurais (Lago dos Cisnes, Estância das Garças, Barra do Paraopeba, Barreiro, Carro, Imbiruçu, Brejinho da Serra, Buritizinho, Faveira, Genipapo, Jacaré, La Poveda, Lagoa do Meio, Marmelada, Mucambinho, Piancó, Saco Fechado, Tronco, Várzea Grande, Venceslau, Ilha do Mangabal, Quintas da Boa Vista, Vila do Sossego, Village do Lago, Bolina, Cabeceira do Buriti, Canivete, Chico Da Roça, Covancas, Grotões, Lagoinha, Limeira, Palmito, Pau Velho/Gerais, Poções, Riachão e Ribeiro Manso), subsidiando a elaboração dos respectivos projetos básicos e executivos, para posterior execução das obras de ampliação/adequação necessárias, ou ainda, no caso de não haver viabilidade da rede, ser executada outra solução adequada.		
META		
Cadastro efetuado e projetos elaborados		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Contratação de consultoria especializada em cadastro e projetos de rede de abastecimento de água	Engenheiro com experiência na temática proposta: R\$ 84,49 por h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 162.220,80
	Técnico de Nível Médio (projetista): R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 49.516,80
	Técnico de Nível Médio (topografia): R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 49.516,80
	Dois técnicos de campo R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 99.033,60
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 360.288,00</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e Administradora dos condomínios, quando for o caso	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 37: Programa da Ação AA1.13**

<b>AÇÃO AA1.13</b>		
Execução dos projetos ou soluções propostos na Ação AA1.12 para distribuição da água		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
Após elaboração dos projetos e soluções na Ação AA1.12 para distribuição da água, os mesmos deverão ser executados, buscando-se a universalização dos serviços de abastecimento de água na área rural.		
<b>META</b>		
Cadastro efetuado e projetos elaborados		
<b>INDICADOR</b>		
-		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de Cálculo</b>	<b>Valor Estimado</b>
Custos a serem mensurados após a elaboração dos estudos e projetos previstos na Ação AA1.12.		
<b>TOTAL</b>		-
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
-		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e Administradora dos condomínios, quando for o caso	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 38: Programa da Ação AA2.1

AÇÃO AA2.1		
Criar comissão de relacionamento institucional com a COPASA com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
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. 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.		
META		
Comissão criada e com planejamento de atuação estabelecido		
INDICADOR		
Comissão criada.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
A ação não possui custos, uma vez que a comissão será composta de funcionários da Prefeitura e Copasa, que deverão integrar suas ações.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 39: 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 pela comissão de relacionamento criada (Ação AA2.1), para elaboração de painel de gestão à vista a ser elaborado e divulgado na Prefeitura em local de acesso público.		
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		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 profissional de nível superior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 10h mensais x 18 anos	R\$ 182.498,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 / h x 10h mensais x 18 anos	R\$ 55.706,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 238.204,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 40: 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 24 meses	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 24 meses	R\$ 24.758,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	COPASA e Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 41: Programa da Ação AA3.2

AÇÃO AA3.2		
Ampliar o tempo de funcionamento das bombas na captação superficial		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Conforme identificado no cenário de demanda alternativo, é necessário ampliar a captação, produção da ETA e reservação, de forma a garantir atendimento efetivo a 100% da demanda existente. Desta forma, esta ação propõe a ampliação do tempo de funcionamento das bombas na captação superficial. Contudo, anteriormente à ampliação da captação deve ser realizada a ampliação da capacidade de tratamento da ETA (AA3.3 e AA3.4), que atualmente é inferior à demanda. Além disso, antes de ampliar o tempo de captação deve ser observada a capacidade de toda a rede de distribuição, a fim de verificar se ela suportará a vazão captada e tratada.</p>		
META		
100% da demanda de captação atendida		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Os custos dessa ação estão embutidos nos atuais custos de operação das bombas de captação, não sendo necessários aporte de investimentos.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Copasa	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 42: Programa da Ação AA3.3

AÇÃO AA3.3		
Elaborar projetos básico e executivo para ampliação da capacidade de produção da ETA		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado no diagnóstico e nos cenários de demandas, a capacidade de tratamento da ETA atualmente é inferior à demanda, sendo necessária sua ampliação. Para tanto, deverão ser elaborados projetos básico e executivo, para posterior execução das obras de ampliação.		
META		
100% da demanda de tratamento atendida		
INDICADOR		
Volume de tratamento necessário atendido (único).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Contratação de 1 engenheiro com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 100h mensais x 6 meses	R\$ 50.694,00
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 100 mensais x 6 meses	R\$ 15.474,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 66.168,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	COPASA	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 43: Programa da Ação AA3.4

AÇÃO AA3.4		
Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.3.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após elaboração dos projetos e estudos necessários para ampliação do sistema (captação e ETA, Ação 3.2 e Ação 3.3) e da identificação das causas de falta/irregularidade de abastecimento (Ação 3.1), a Copasa juntamente com a Prefeitura devem implementar as medidas apontadas no projeto e estudos técnicos. Em razão disso, somente após os projetos/estudos será possível mensurar os custos dessa ação.		
META		
100% da demanda de captação e tratamento atendida		
INDICADOR		
Volume de captação e tratamento necessário atendido (único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Custos a serem mensurados após a elaboração dos projetos e estudos previstos nas Ações AA3.1 e AA3.3		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio	COPASA e Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 44: Programa da Ação AA3.5

AÇÃO AA3.5		
Elaborar projeto da UTR		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O 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. 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 um Engenheiro Júnior	R\$ 84,49 por h x 160h mensais x 6 meses	R\$ 81.110,40
Contratação de um Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 160 mensais x 6 meses	R\$ 24.758,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 Bibliografia apresentada (LUSTOSA, J.B et al: 2017)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 45: Programa da Ação AA3.6**

<b>AÇÃO AA3.6</b>		
Executar projeto da UTR.		
<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 AA3.5		
<b>META</b>		
UTR Implantada		
<b>INDICADOR</b>		
Obra finalizada		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de Cálculo</b>	<b>Valor Estimado</b>
A estimativa dos custos da obra deverá ser feita após elaboração do projeto previsto na ação AA3.5		
<b>TOTAL</b>		-
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
-		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 46: Programa da Ação AA3.7

AÇÃO AA3.8		
Instalação de macromedidores e hidrômetros nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme relatado no Diagnóstico, as captações de água dos sistemas de abastecimento de água administrados pela Prefeitura não possuem macromedição, o que impossibilita uma análise precisa da capacidade instalada de abastecimento de água e do índice de perdas nas redes de distribuição, visto que o cálculo das perdas é baseado na diferença entre os volumes macro e micromedido (hidrometrado). A macromedição também é importante para a solicitação da outorga e para a determinação da dosagem de produtos químicos utilizados para o tratamento da água, como o cloro e o flúor. Além disso, nenhuma ligação dos sistemas geridos pela Prefeitura é hidrometrada. Dessa forma, faz-se necessária a instalação de macromedidores e hidrômetros.		
META		
Macromedidores e hidrômetros instalados		
INDICADOR		
Nº de macromedidores e hidrômetros instalados por ano		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Fornecimento e instalação de hidrômetros pequenos	Total: R\$ 184,65/Hidrômetro x 1165 ligações (estimativa baseada na população do distrito de São Geraldo do Salto e comunidades rurais ao longo do horizonte do PMSB) x 4 trocas Periodicidade de troca: 5 anos = 4 vezes até o final do plano	R\$ 860.469,00
Instalação de macromedidores nos pontos de captação	Total: R\$ 1.700,00/macromedidor x 36 pontos de captação (existentes e a implantar)	R\$ 61.200,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 921.669,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 15.2. Programas de esgotamento sanitário

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

**Quadro 47: Programa da Ação ES1.1**

AÇÃO ES1.1		
Elaborar estudo/projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Foi informado no diagnóstico a existência de trechos de redes de cerâmica no município, as quais precisam ser, gradativamente, substituídas. Para tanto essa ação propõe a elaboração dos projetos para levantamento cadastral desses trechos, bem como para posterior substituição das mesmas, e a ação ES1.2 propõe sua execução.		
META		
Projetos elaborados		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para elaboração do projeto	Engenheiro júnior (R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses) + Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 80h mensais x 12 meses)	R\$ 105.868,80
<b>TOTAL</b>		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 48: Programa da Ação ES1.2

AÇÃO 1.2		
Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto na Sede		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A ampliação da rede de esgoto da Sede do Município já vem sendo executada. Nesse contexto, a presente ação vem apenas reforçar a necessidade de execução das obras já em andamento.		
.META		
Ampliar para 100% o atendimento e manter essa cobertura.		
INDICADOR		
Percentual da população atendida por rede		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos para contratação de terceiro para ampliação da rede de esgoto	Rede subterrânea (aproximadamente 6000 metros) em PVC esgoto PB, inclusive conexões e suportes, 150 mm, cavas, compactação, envelopamento e reaterro apiloado (R\$112,95/m)	R\$ 677.700,00
Contratação de 1 engenheiro com experiência em obras para supervisão das obras	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 24 meses	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 758.810,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 49: Programa da Ação ES1.3

AÇÃO ES1.3		
Implantar projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A partir da elaboração do projeto proposto na ação ES1.1, deve ser iniciada a execução da substituição dos trechos de rede de cerâmica.		
META		
100% da rede de cerâmica substituída		
INDICADOR		
Km de rede de cerâmica substituída/ Km de rede de cerâmica total		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.1.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio/Longo	COPASA e Prefeitura Municipal	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 50: Programa da Ação ES1.4

AÇÃO ES1.4		
Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município de Felixlândia possui rede combinada (esgoto e drenagem). Nesse sentido, é necessário elaborar os projetos básico e executivo para separação destas redes, tendo em vista que a manutenção da rede dessa forma pode ocasionar inúmeros problemas, especialmente em dias chuvosos.		
META		
Elaborar 100% dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um engenheiro consultor especial com experiência na temática proposta	R\$ 168,97/h x 20h mensais x 12 meses	R\$ 40.552,80
Contratação de um engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 81.110,40
Contratação de um Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 146.421,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



**Quadro 51: Programa da Ação ES1.5**

<b>AÇÃO ES1.5</b>		
Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
Na ação ES1.4 foi sugerida a elaboração de projetos básico e executivo para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem. Nesse contexto, a presente ação vem destacar a necessidade de execução dos projetos elaborados.		
<b>META</b>		
Sistema separador absoluto (redes de drenagem e de esgoto) implantado		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.4, pois qualquer dimensionamento realizado nesse momento seria mera suposição, em razão da insuficiência de dados sobre a extensão de rede combinada.		
<b>TOTAL</b>		-
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP/2019		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Médio/Longo	COPASA e Prefeitura Municipal	Média

Fonte: PRO BRAS, 2019.

## Quadro 52: Programa da Ação ES1.6

AÇÃO ES1.6		
Iniciar a operação da Estação de Tratamento de Esgoto da Sede Municipal		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A ETE para atendimento à população da Sede Municipal encontra-se em fase de construção, com previsão de término para setembro de 2019. Dessa forma, essa ação vem apenas reforçar a necessidade de iniciar a operação da ETE no prazo imediato, para tratar adequadamente o esgoto da Sede do município, bem como manter sua operação até o final do horizonte do PMSB.		
META		
ETE em operação		
INDICADOR		
Percentual de esgoto tratado em relação ao esgoto coletado na Sede		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos para operação e manutenção da ETE	Custos <i>per capita</i> para operação e manutenção de sistema de tratamento UASB seguido de filtro biológico percolador = R\$ 18,00/hab.ano Total = R\$ 18,00 x 15.441 (população da Sede no final do PMSB) x 20 anos	R\$ 5.558.760,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 5.558.760,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Von Sperling/2016		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/Longo	COPASA e Prefeitura Municipal	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 53: Programa da Ação ES1.7

AÇÃO ES1.7		
Atualizar o projeto executivo do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Foi informado pela Prefeitura Municipal que o distrito de São José do Buriti possui projeto executivo para o sistema de esgotamento sanitário coletivo. Nesse sentido, faz-se necessária a atualização do projeto de todo o sistema, incluindo rede de coleta, emissários, interceptor, estações elevatórias, estação de tratamento, de modo a viabilizar a implantação do sistema proposto. Ressalta-se que, ao atualizar o projeto, a empresa contratada deve se atentar à alocação da ETE, uma vez que, segundo informações da Prefeitura, a forma como está no projeto original pode não ser o local mais adequado para a mesma.		
META		
Projeto executivo atualizado		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de consultoria para elaboração do projeto	Contratação de um engenheiro júnior com experiência na temática proposta: R\$ 84,49 por h x 160h mensais x 6 meses	R\$ 81.110,40
	Contratação de um Técnico de Nível Médio: R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	COPASA e Prefeitura Municipal	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 54: Programa da Ação ES1.8

AÇÃO ES1.8		
Executar projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A partir da elaboração do projeto proposto na ação ES1.6, deve ser iniciada a execução do projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti, de modo a atender 100% da população do distrito.		
META		
100% da população do distrito atendida pelo SES		
INDICADOR		
Nº de habitantes atendidos pelo sistema		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos para implantação de todo o sistema de esgotamento sanitário (rede, emissários, interceptor, estações elevatórias, estação de tratamento)	Custos <i>per capita</i> para implantação de SES: R\$ 3.954,56 x 835 habitantes (população de fim de plano do distrito)	R\$ 3.302.057,60
<b>TOTAL</b>		R\$ 3.302.057,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
IBGE (2008) – Valores corrigidos pelo IGP-M		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio	COPASA e Prefeitura Municipal	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 55: Programa da Ação ES2.1

AÇÃO ES2.1		
Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Existem lançamentos clandestinos, devendo haver uma efetiva fiscalização. O ideal é que no futuro após implantada com eficiência a fiscalização dos pontos de lançamento clandestino, seja possível manter o controle total destes lançamentos irregulares de forma a evitar a permanência destes.		
META		
Curto: Identificar e erradicar 50% dos pontos de lançamento clandestinos e inadequados do município		
Médio: Identificar e erradicar os 50% restantes dos pontos de lançamento clandestinos e inadequados do município, para atingir a meta de 100% em médio prazo.		
Longo: Manter rotina de fiscalização e controle para evitar novos lançamentos clandestinos		
INDICADOR		
Nº de pontos de lançamento clandestinos eliminados		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um engenheiro Júnior, para atividades de fiscalização dos sistemas de saneamento em geral	80 h/mês x R\$ 84,49/hora, x 12 meses X 18 anos	R\$ 1.459.987,20
Aquisição de veículo	Custo de veículo: R\$ 55.000,00 x 2 trocas	R\$ 110.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 500,00 por mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 108.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.677.987,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	COPASA e Prefeitura Municipal	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

**Quadro 56: Programa da Ação ES2.2**

<b>AÇÃO ES2.2</b>		
Manutenção preventiva dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário da Sede e Distrito de São José do Buriti		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
Deve ser realizada manutenção contínua do sistema de esgotamento sanitário da Sede, desempenhando as seguintes atividades, dentre outras: monitoramento preventivo das ligações, das redes coletoras, dos interceptores e emissários, para evitar obstruções e extravasamentos, e da ETE a fim de antever falhas operacionais e estruturais; manutenção corretiva das ligações, redes coletoras, interceptores, ETE e emissário, procurando atender, com rapidez e eficiência, às solicitações identificadas, visando minimizar os impactos causados junto à sociedade e ao meio ambiente; recuperação das estruturas de todos os componentes do sistema de esgotamento sanitário como pintura, grama aparada, cercas bem posicionadas e sem violação, salas, escritórios e laboratórios bem organizados, limpos e com identificações específicas atualizadas e visíveis, uniformes limpos e apresentáveis, placas de sinalização bem escritas e conservadas, equipamentos de manutenção adequados e armazenados em lugar específico, entre outros.		
<b>META</b>		
Realização de manutenção contínua em 100 do sistema implantado		
<b>INDICADOR</b>		
Nº de manutenções preventivas realizadas ao ano		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Contratação de um Técnico de manutenção	R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses x 18 anos	R\$ 891.302,40
Contratação de um servente	1.178,00/mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 254.448,00
Aquisição de Caminhonete	R\$ 46.000,00	R\$ 46.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 1.000,00 por mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 216.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.407.750,40
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SINAPI/ 2018		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Curto/ Médio / Longo	COPASA e Prefeitura Municipal	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 57: Programa da Ação ES3.1

AÇÃO ES3.1		
Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição destas		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A área urbana e a área rural possuem fossas negras/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. Em razão do grande número estimado de fossas rudimentares, 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. Ressalta-se que esse cadastro deve ser realizado em todo o município, incluindo áreas urbanas, a fim de verificar a existência de fossas negras mesmo onde existe rede de coleta.		
META		
Realizar identificação de 100% das fossas negras/rudimentares existentes no município.		
INDICADOR		
Nº de fossas negras/rudimentares cadastradas Nº de fossas negras com limpeza realizada		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de quatro técnicos de nível médio para cadastramento e caracterização das fossas negras/rudimentares existentes.	Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 6 meses) x 4	R\$ 99.033,60
Realizar limpeza em 100% das fossas que necessitarem	Estimado o número de 1375 fossas, referente à 4.125 habitantes (4.125hab./~3 hab. por domicílio) nos distritos e áreas rurais, com capacidade de 2 m³ e custo de coleta e transporte de 8 m³ de R\$ 250,00. A população da Sede foi desconsiderada no cálculo em razão da existência de rede, apesar de ter sido identificado no diagnóstico residências que utilizam fossas. Após o cadastramento das fossas esse dado será mais preciso.	R\$ 343.750,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 442.783,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## Quadro 58: Programa da Ação ES3.2

AÇÃO ES3.2		
Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Conforme apresentado na Ação ES3.1, ainda há fossas rudimentares no município de Felixlândia, 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.</p> <p>Ao se propor as soluções, devem ser priorizadas as tecnologias sociais para tratamento dos esgotos, as quais, além de possuírem manutenção adequada às condições de situação rural, apresentam baixo custo de implantação e operação. Como exemplos dessas tecnologias podem ser citadas: (i) <b>Fossa séptica biodigestora</b>: É possível utilizar o resíduo que sai da última caixa para fertilizar alguns tipos de cultura, como bananeira, pé de mexerica e laranja. Estudos verificaram que isso é seguro, porque mesmo os patógenos que sobrevivem ficam na folha e não chegam ao fruto; (ii) <b>Biodigestor</b>: Permite tratar o esgoto e ao mesmo tempo gerar gás, que pode ser consumido nas residências. (iii) <b>Tanque de evapotranspiração (TEVAP)</b>: É um sistema fechado e não há saída de água, seja para filtros ou sumidouros. Nele ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água, pelas raízes dos vegetais. Os nutrientes deixam o sistema incorporando-se a biomassa das plantas e a água é eliminada por evapotranspiração. Podem ser utilizadas, por exemplos, bananeiras no sistema; (iv) <b>Escoamento superficial no solo</b>: é um método de tratamento que consiste na disposição do efluente líquido na parte superior de terrenos planos construídos que tenham uma pequena declividade e baixa permeabilidade. O efluente percorre por gravidade todo o terreno, que é recoberto por uma vegetação. Uma pequena parcela de seu fluxo é perdida por evapotranspiração e a maior parte é coletada na base do declive. É um sistema indicado para solos com baixa permeabilidade.</p>		
META		
100% das substituições concluídas		
INDICADOR		
Nº de fossas negras substituídas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de fossas sépticas	Estimativa de 1375 fossas (4.125hab./~3 hab. por domicílio nos distritos e áreas rurais) x R\$ 1.970,26 cada	R\$ 2.709.107,50
Contratação de um Técnico em saneamento	R\$ 25,79 por h x 64h mensais x 12 meses x 6 anos	R\$ 118.840,32
Contratação de dois serventes	1.178,00/mês x 12 meses x 6 anos x 2 profissionais	R\$ 169.632,00
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\$ 5.000,00 por mês x 12 meses x 6 anos	R\$ 240.000,00
<p><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.</p>		
<b>TOTAL</b>		R\$ 3.237.579,82
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### Quadro 59: Programa da Ação ES3.3

AÇÃO ES3.3		
Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário para o distrito de São Geraldo do Salto e para comunidades adensadas		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>O distrito de São Geraldo do Salto e as comunidades adensadas de Felixlândia não contam com um sistema que garanta a universalização do serviço de esgotamento sanitário, nem mesmo com projeto já elaborado para implantação desses sistemas (diferentes da Sede e do distrito de São José do Buriti). Para tanto, deverão ser elaborados estudos de viabilidade e projetos para se conhecer a viabilidade da implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário nos locais citados, evitando assim o lançamento inadequado dos efluentes no ambiente e a prevenção em saúde das famílias. Visto que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de esgotamento sanitário, sugere-se o desenvolvimento de estudos e projetos para implantação de rede de coleta de esgoto, estações elevatórias e estação de tratamento. Caso constatada a viabilidade, deverão ser elaborados os projetos básico e executivo de esgotamento para o distrito de São Geraldo do Salto e comunidades adensadas. Para tanto será necessário contratar uma empresa para elaboração dos estudos e projetos. Ao se propor as soluções, devem ser priorizadas as tecnologias sociais para tratamento dos esgotos, as quais, além de possuírem manutenção adequada às condições de situação rural, apresentam baixo custo de implantação e operação.</p>		
META		
100% dos estudos e projetos concluídos		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratar empresa especializada para a elaboração do estudo, com apresentação da seguinte equipe mínima: Um engenheiro civil coordenador, 1 engenheiro civil júnior, 1 Técnico de nível médio para apoio, 1 profissional com ensino superior e experiência em análise de viabilidade técnica/econômica.	Engenheiro coordenador: R\$ 126,73/h x 20h mensais x 12 meses	R\$ 30.415,20
	Engenheiro júnior: R\$ 84,49/h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 162.220,80
	Técnico de nível médio (projetista): R\$ 25,79/h x 160h mensais x 12 meses	R\$ 49.516,80
	Profissional consultor: R\$ 147,85/h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 141.936,00
	Levantamento planialtimétrico e cadastral: R\$ 0,18/m <sup>2</sup> x 6.400.000 m <sup>2</sup> (estimativa de área a ser cadastrada no distrito e comunidades adensadas)	R\$ 1.152.000,00
	Aluguel de veículo – R\$ 1.500,00 mensal x 12 meses	R\$ 18.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.554.088,80</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 // LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 60: Programa da Ação ES3.4

AÇÃO ES3.4		
Implantação de soluções coletivas ou individuais de esgotamento sanitário adequado à população, a partir dos apontamentos apresentados na ação ES3.3		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Após a elaboração dos estudos propostos na Ação ES3.3, deve-se iniciar a execução das propostas e projetos conforme as metas especificadas nesse PMSB.</p> <p>Para os casos em que for constatada a necessidade de sistema coletivo, deve-se realizar um trabalho de sensibilização da população, a fim de apresentar os benefícios, direitos e deveres de cada um, principalmente no caso do sistema ser concedido à COPASA. Dessa forma, poderá ser minimizada a recusa da população em ser atendido pelo sistema coletivo ou pelo prestador a ser definido. Essa sensibilização deve ser realizada pelo profissional contratado por meio da ação IN1.2, já sendo previsto custo para tal. No caso de solução individual, o mesmo trabalho deve ser executado, buscando-se a melhor alternativa junto ao morador.</p>		
META		
Finalizar 100% das obras e manter as estruturas		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos a serem levantados após a elaboração dos estudos e projetos previstos na Ação ES3.3, uma vez que se desconhece quais e quantas soluções serão adotadas.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



### Quadro 61: Programa da Ação ES3.5

AÇÃO ES3.5		
Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
No município de Felixlândia ainda não há tratamento dos efluentes. Os mesmos são lançados <i>in natura</i> no córrego do Bagre ou no córrego Pelame. Dessa forma, deve ser implantada uma rede de monitoramento dos cursos d'água, a fim de avaliar o impacto do lançamento dos esgotos nos recursos hídricos do município. O ideal é que sejam realizadas, no mínimo, uma campanha por trimestre, em cada trecho dos dois cursos d'água (alto, médio e baixo), totalizando, assim, 24 amostragens/análises por ano.		
META		
Monitoramento implantado		
INDICADOR		
Nº de campanhas de amostragem realizadas ao ano		
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 TOTAL= 720,00 x 24 amostras ao ano x 18 anos	R\$ 311.040,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 311.040,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SINAPI/ 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## Quadro 62: Programa da Ação ES3.6

AÇÃO ES3.6		
Projetos de requalificação ambiental e urbanística para lagoa de dejetos no município		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme informado no diagnóstico, o município possui uma lagoa, a qual recebe os efluentes sanitários do município. Recentemente foi publicado edital da Agência Peixe Vivo que visa a elaboração de diagnóstico e de projetos de requalificação ambiental e urbanística para lagoa de dejetos. Após homologação do resultado o objeto do edital passará a ser elaborado. Posteriormente, os projetos propostos deverão ser executados. Para tanto, a presente Ação ES3.6 vêm reforçar a necessidade de execução dos projetos após conclusão do diagnóstico da lagoa e proposição de soluções.		
META		
Projetos de requalificação executados.		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos a serem levantados após conclusão da elaboração do projeto financiado pela Agência Peixe Vivo.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### 15.3. Programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A seguir são apresentados os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SLMRS.

**Quadro 63: Programa da Ação RS1.1**

AÇÃO RS1.1		
Realizar estudo de alternativas para disposição final de resíduos (ampliação do aterro sanitário de Curvelo, implantação de aterro sanitário pelo CORESAB ou de pequeno porte pelo município).		
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. A finalização do aterro controlado deve ser realizada seguindo critérios de um plano de encerramento e medidas de recuperação da área (Ação RS1.2). A disposição final dos rejeitos pode ser realizada em aterro sanitário consorciado 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. Atualmente o município participa do CORESAB (Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas), criado em 2010, do qual participam 20 municípios, dentre eles, Curvelo. O município de Curvelo já possui aterro sanitário para a disposição final de resíduos. No entanto, o mesmo não foi dimensionado para recebimento dos resíduos de Felixlândia. Nesse sentido, é necessário realizar um estudo para seleção da melhor alternativa para disposição final de resíduos de Felixlândia, sendo as opções a ampliação do aterro sanitário de Curvelo para atendimento aos municípios consorciados, a implantação de um novo aterro sanitário pelo CORESAB para atendimento aos municípios consorciados ou a implantação de aterro sanitário de pequeno porte para atendimento exclusivo do município de Felixlândia. Esse estudo deve levar em consideração a viabilidade técnica, econômica, ambiental e social tanto de implantação quanto de operação, para as três opções e outra que se jogar necessária. Para execução dessa ação deve ser contratado ao menos um consultor especial e um técnico de nível superior, com experiência na temática, que possam indicar a melhor solução para o município e para o consórcio, devendo, portanto, a ação ser realizada em parceria com o CORESAB.</p>		
META		
Estudo de viabilidade concluído		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para realizar estudo das alternativas para o CORESAB e Felixlândia	Contratação de um consultor especial, de nível superior: R\$ 168,97/h x 80h/mês x 6 meses	R\$ 81.105,60
	Contratação de um técnico de nível superior: R\$ 84,49/h x 160h/mês x 6 meses	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 162.216,00</b>



AÇÃO RS1.1		
Realizar estudo de alternativas para disposição final de resíduos (ampliação do aterro sanitário de Curvelo, implantação de aterro sanitário pelo CORESAB ou de pequeno porte pelo município).		
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e CORESAB	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

### Quadro 64: Programa da Ação RS1.2

AÇÃO RS1.2		
Realizar estudos específicos para recuperar a área de do aterro controlado e elaborar Plano de Encerramento da área.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A disposição final dos resíduos em aterro controlado, é considerada prática inadequada, conforme as Leis nº 12.305/2010 e nº 18.031/2009, portanto, essa atividade deve ser finalizada e área recuperada. A recuperação da área deve ser realizada seguindo critérios de um plano de encerramento e medidas de recuperação, o qual propõe essa ação.		
META		
Estudo e plano de encerramento do aterro concluído		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 Técnicos de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitaria ou Gestor Ambiental para elaborar os estudos e plano de encerramento	R\$ 84,49/h x 80 horas mensais x 2 profissionais x 6 meses	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 FGV Projetos/2009 SINAPI/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 65: Programa da Ação RS1.3

AÇÃO RS1.3		
Elaborar projetos básico e executivo de implantação (ou ampliação) de aterro (municipal ou em consórcio).		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a realização dos estudos propostos na ação RS1.1 e selecionada a alternativa para o município (se ampliação do aterro de Curvelo, implantação de novo aterro em consórcio ou novo aterro de pequeno porte próprio do município), deve-se proceder à elaboração dos projetos básicos e executivo para a proposta selecionada. Para tanto, em caso de novo aterro, deverá ser selecionado o local de implantação (adotando como referência os critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas NBR 8419/1992, 13896/1997 e 15849/2010 da ABNT), e elaborados os respectivos projetos.		
META		
Projetos básico e executivo elaborados.		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratar empresa especializada para a elaboração do estudo locacional e projetos, com apresentação da seguinte equipe mínima: 2 engenheiros civil, 1 profissional de ensino superior com experiência em geoprocessamento, 1 profissional com ensino superior e experiência em análises ambientais, 1 técnico de nível médio para apoio às atividades	R\$ 84,49 por h x 120h mensais x 8 meses x 4 profissionais	R\$ 324.441,60
	R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 8 meses	R\$ 24.758,40
	Levantamento planialtimétrico e cadastral (R\$0,18 por m <sup>2</sup> x 112796 m <sup>2</sup> de área)	R\$ 20.303,28
	Aluguel de veículo – R\$ 1.500,00 mensal x 8 meses	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 381.503,28
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e CORESAB	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.



## Quadro 66: Programa da Ação RS1.4

AÇÃO RS1.4		
Executar projeto de aterro sanitário para atendimento ao município de Felixlândia (conforme ação RS1.3) e iniciar a operação do mesmo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após elaboração do projeto para implantação do aterro sanitário (Ação RS1.3), baseado na alternativa selecionada para a disposição final (Ação RS1.1), 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 Felixlândia, caso não opte pelo aterro em Consórcio. Para ambos os casos deverão ser solicitadas as 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 Felixlândia, 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 rateado, caso a opção seja pelo aterro em consórcio, ou reduzido caso seja possível implantar um ASPP nos moldes simplificados. Como meta da ação foi determinada 10% no prazo imediato, referente a documentação do terreno e início do processo de licenciamento para o aterro, uma vez que essas devem ser as primeiras atividades para execução do projeto. No curto prazo o início da implantação do aterro e em médio prazo o início de sua operação.		
META		
Aterro Sanitário implantado e em operação		
INDICADOR		
Massa de resíduos dispostas adequadamente em relação à massa coletada		
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 112.796m <sup>2</sup> de área	R\$ 338.388,00
Regularização da documentação	Valor unitário	R\$ 10.000,00
Registro de imóveis (cartório)	R\$0,08 por m <sup>2</sup> x 112.796m <sup>2</sup> de área	R\$ 9.023,68
Impostos e taxas (ITBI)	2% do valor de aquisição do terreno	R\$ 6.767,76
Sondagens (a percussão)	R\$51,00 por m x 8 furos x 10 m de profundidade	R\$ 4.080,00
Ensaio geotécnicos e geofísicos	Valor unitário	R\$ 15.300,00
Contratação de empresa para elaboração do EIA/RIMA	Valor unitário	R\$ 350.000,00
Licença - Taxas licenciamento (EIA/RIMA)	Valor unitário	R\$ 11.465,90
Cercamento da área com fios de arame farpado e mourões de eucalipto	R\$ 23,18 x 1340 m de perímetro	R\$ 31.061,20
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





<b>AÇÃO RS1.4</b>		
Executar projeto de aterro sanitário para atendimento ao município de Felixlândia (conforme ação RS1.3) e iniciar a operação do mesmo		
Limpeza da área de disposição	R\$ 2,38 por m <sup>2</sup> x 112796 m <sup>2</sup> de área	R\$ 268.454,48
Movimentação de terra (escavação, transporte, espalhamento e aterro)	R\$ 11,59 por m <sup>2</sup> x 112796 m <sup>2</sup> de área	R\$ 1.307.305,64
Colocação de geossintético	R\$13,10 por m <sup>2</sup> x 35.300 m <sup>2</sup> de área	R\$ 1.477.627,60
Sistema de drenagem de águas superficiais	R\$60,96 por m x 1340 m de perímetro	R\$ 48.768,00
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 de Felixlândia R\$219.000,00 x 16 anos	R\$ 3.942.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 7.588.242,26</b>
OBS: Ressalta-se que os custos aqui apresentados são apenas estimativas e que sofrerão alterações a depender da alternativa selecionada para disposição de resíduos (Ação RS1.1) e do projeto executivo do aterro (Ação RS1.3)		
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP/2019 FGV Projetos/2009 SECIR / 2018 SEMAD/2019		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia e CORESAB	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 67: 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		
Lei criada		
INDICADOR		
-		
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	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 68: 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		
Lei criada		
INDICADOR		
-		
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	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 69: 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		
Lei criada		
INDICADOR		
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	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 70: 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		
Lei criada		
INDICADOR		
-		
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	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 71: 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		
Lei criada e cobrança sendo efetuado		
INDICADOR		
-		
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	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 72: Programa da Ação RS1.10

AÇÃO RS1.10		
Executar as ações proposta no plano de encerramento do aterro controlado		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após elaboração do plano de encerramento da área do aterro controlado, as ações propostas no plano devem ser executadas, tal qual proposto no documento. Para tanto, além das ações propostas, deve ser alocado um profissional para acompanhamento da execução do plano.		
META		
Área do aterro recuperada		
INDICADOR		
Nº de ações propostas no plano executadas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Custos das atividades a serem executadas só poderão ser mensurados após a definição das ações a serem tomadas, as quais estarão no plano de encerramento (Ação RS1.2)		
Contratação de profissional de nível superior para acompanhamento da execução das ações do plano	R\$ 84,49h x 20h/mês x 12 meses x 4 anos	R\$ 81.110,40
		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 73: Programa da Ação RS1.11

AÇÃO RS1.11		
Aquisição de veículos para os serviços de coleta convencional e limpeza urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>A coleta convencional de resíduos atualmente é realizada por empresa terceirizada. Dessa forma, de modo a reduzir os custos dos serviços e ainda possibilitar a ampliação dos mesmos a todo município, sugere-se a aquisição de dois caminhões compactadores, para coleta de rejeitos, suficiente para atender a população com coleta ao menos duas vezes na semana. Além deste, sugere-se a aquisição de um caminhão basculante, para utilização na coleta dos diversos tipos de resíduos gerados no município (varrição, poda, capina, volumosos, entulhos, etc), buscando a eliminação dos pontos de descarte irregular. Esse caminhão poderá vir a ser utilizado, também, na coleta de recicláveis na área rural uma vez que, por ser mais leve que o compactador, pode acessar áreas mais difíceis. Além destes, sugere-se a aquisição de um caminhão específico para a coleta seletiva, o qual pode receber separadamente os recicláveis e a matéria orgânica. A aquisição deste último está prevista na ação RS5.1, no programa de coleta seletiva.</p>		
META		
Veículos adquiridos		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de dois caminhões compactadores	R\$ 150.000,00 x 2	R\$ 300.000,00
Aquisição de um caminhão basculante	1 caminhão basculante + 10% Caçamba = R\$ 130.000,00 + R\$ 13.000,00 = R\$ 143.000,00	R\$ 143.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 443.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.





### Quadro 74: Programa da Ação RS2.1

AÇÃO RS2.1		
Elaborar cronograma e rota de coleta, determinando frequência adequada para realização dos serviços no município.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A coleta de Felixlândia em algumas localidades é realizada duas vezes por semana, frequência mínima recomendada do ponto de vista sanitário, portanto, recomenda-se analisar a possibilidade de melhoria dessa frequência analisando as despesas com mão de obra, a possibilidade de realizar os serviços com os equipamentos disponíveis, além de incluir a coleta seletiva na programação. Para tanto, pode ser contratado um consultor para indicar o caminho a ser seguido.		
META		
100% da população atendida com frequência adequada		
INDICADOR		
Frequência de coleta por bairro/localidade		
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 com experiência em gestão/gerenciamento de resíduos sólidos	R\$ 84,49/h x 100 horas	R\$ 8.449,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 8.449,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

## Quadro 75: Programa da Ação RS2.2

AÇÃO RS2.2		
Ampliar a coleta de resíduos para atendimento à área rural		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Realizar a coleta dos resíduos na zona rural é uma ação que demanda grande despesa com combustível, uma vez que as residências são distantes umas das outras. Outro fator que dificulta a coleta é o acesso por vias não pavimentadas e íngremes. O uso dos pontos de entrega voluntária (PEVs) na zona rural, pontos comunitários para onde a população leva seu resíduo, 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 (recicláveis) de resíduos úmidos e rejeitos. Além disso, esses locais devem ser sinalizados, indicando que se trata de ponto de coleta de resíduos domiciliares, e com mensagem orientativa para evitar que ele se torne um ponto de descarte inadequado. Considerando a frequência de coleta de três vezes por semana (conforme proposto na ação RS2.1), a geração de resíduos <i>per capita</i> de 0,776kg/hab.dia e um caminhão compactador com capacidade de 6m<sup>3</sup> (ou caçamba/coletor de 12m<sup>3</sup>), em cada viagem o caminhão terá capacidade de recolher os resíduos de 2000 pessoas, em média. Portanto, para recolher os resíduos de toda a população, é necessário que se faça, em média, 4 viagens. Assim, para que seja possível a ampliação do atendimento a toda a população do município, será necessário a aquisição de mais um caminhão e contratação de uma equipe ou que isso seja estabelecido em contrato com a empresa prestadora de serviço, sendo dois caminhões e duas equipes trabalhando em turnos diferentes (diurno e noturno). Sugere-se que seja adquirido um caminhão coletor de recicláveis, e que este fique dedicado à coleta na zona rural, pois, além deste ser mais leve que o compactador, facilitando o acesso, pode ser utilizado nos dias estabelecidos para a coleta seletiva.</p>		
META		
Atendimento à 100% da população rural		
INDICADOR		
Percentual da população rural atendida por coleta e Percentual da população total atendida por coleta		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de caminhão coletor de lixo reciclável	Caminhão FORD, modelo CARGO 816, equipado com o Coletor Consult Truck modelo Autopropelido: R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00
Contratação de equipe composta por um motorista e dois coletores	Motorista: R\$2.987,62/mês + Coletor: R\$1.439/mês x 2 = R\$ 5.865,62/mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 1.266.973,92
Placas de sinalização	37 (pontos de coleta) x R\$ 600,00 cada	R\$ 22.200,00
Aquisição de contêiner de 1000 litros	37 (pontos de coleta) x 2 em cada ponto x 4 substituições (uma a cada 5 anos) x R\$ 1.300,00 cada	R\$ 384.800,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.923.973,92</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Instituto das Águas do Paraná/2019 /// SINAPI/2019 /// Comercial M9 / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 76: Programa da Ação RS2.3

AÇÃO RS2.3		
Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e para os catadores		
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		
100% dos trabalhadores que atuam com resíduos com EPIs		
INDICADOR		
Não há indicador.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
EPIs (capacetes, luvas, botinas, óculos, protetor auditivo, máscara, uniforme)	30 operários x 2 trocas por ano x 20 anos x R\$ 237,60 valor total dos EPIs	R\$ 285.120,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 285.120,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
EPI BRASIL/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 77: Programa da Ação RS2.4

AÇÃO RS2.4		
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 (RS1.7), 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 e RSS.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$ 350,00 (custo de 4000 unidades a serem produzidas por ano) x 20 anos	R\$ 7.000,00
Banner - (800mm x 1200mm)	R\$ 133,88 (custo de 5 unidades a serem produzidas por ano) x 20 anos	R\$ 2.677,60
Contratação de 1 Técnico com nível superior para mobilização e educação ambiental	80 horas por ano (40h/semestre) x R\$ 84,49/h x 20 anos	R\$ 135.184,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 144.861,60</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online - 360 Imprimir / 2018 SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 78: Programa da Ação RS2.5

AÇÃO RS2.5		
Eliminar áreas de descarte irregular de resíduos especiais		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Conforme apresentado no diagnóstico, existem áreas de descarte irregular de resíduos especiais no município, a exemplo de resíduos de construção civil, de mineração e pneus. Algumas dessas áreas se encontram em terrenos particulares e a manutenção das mesmas podem causar impactos ao meio ambiente e à população. Nesse sentido, é necessário que os proprietários desses terrenos sejam notificados para realizar a destinação adequada dos resíduos presentes nesses locais, bem como realizar a recuperação da área. Para tanto, a própria equipe da Secretaria de Meio Ambiente deve realizar um levantamento de todas as áreas passíveis de notificação, baseando-se na lei de posturas relacionadas aos resíduos sólidos (Ação RS1.5) e posteriormente buscar o proprietário para orientá-lo sobre a destinação adequada e recuperação, esta última a depender da necessidade. Para as áreas localizadas em vias públicas (Cercadinho da Alterosa, Rua Padre Jurandir/Bairro Santo Antônio, Córrego Pelame/Bairros Anchieta e Gameleira, Avenida Tancredo Neves/Vila de Fátima, Bairro Recanto Verde e Bairro Alto Social), a Prefeitura deve recolher os resíduos por meio da equipe e equipamento da Secretaria de obras, realizar a limpeza da área, destiná-los adequadamente, e providenciar sinalização e revitalização dos locais possíveis (Ex: criação de jardins, hortas comunitárias e outros), de modo que esses espaços sejam vistos de outra forma pela população. Essa ação poderá ser toda executada com equipe e equipamento já existentes (com exceção das placas de sinalização), com integração entre os departamentos de Obras, Meio Ambiente e Agricultura. Será necessário um coordenador para orientação sobre as atividades.</p>		
META		
100% das áreas de descarte irregular de resíduos especiais eliminadas		
INDICADOR		
Nº de áreas de disposição irregular eliminadas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível médio para coordenar a execução das atividades.	20 horas mensais a R\$ 25,79 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 12.379,20
Placas de sinalização	6 pontos x R\$ 600,00 cada	R\$ 3.600,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 15.979,20</b>
OBS: Essa ação poderá ser toda executada com equipe e equipamento já existentes (com exceção das placas de sinalização), com integração entre os departamentos de Obras, Meio Ambiente e Agricultura.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Proprietários dos terrenos, orientados pela Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## Quadro 79: Programa da Ação RS2.6

AÇÃO RS2.6
Realizar estudo de alternativas para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios
DESCRIÇÃO DA AÇÃO
<p>A reciclagem dos RCC agrega valor ambiental e financeiro ao município, fazendo com que os resíduos retornem para a obra em substituição de novas matérias-primas que seriam extraídas do meio ambiente. O processo de reciclagem desses resíduos consiste, basicamente, na trituração dos resíduos, de forma a se obter um material de granulometria menor, que é separada durante o processo por um conjunto de peneiras e esteiras. Contudo, o município apresenta geração reduzida de RCC, o que inviabiliza a implantação de uma unidade somente para uso local, sendo assim, sugere-se que essa ação seja realizada de forma compartilhada com municípios próximos. O processo de reciclagem poderá ser realizada de duas formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Aquisição de unidade móvel para reciclagem dos RCC: nessa unidade, os equipamentos necessários ficam acoplados a um caminhão, sendo a usina montada na carroceria deste (semelhante aos modelos de usina de asfalto móvel utilizados atualmente). Nesse contexto, cada município consorciado deve possuir uma área para armazenamento de seus resíduos (no caso de Felixlândia, pode ser a área hoje utilizada como aterro controlado), até acumular o montante suficiente para receber a unidade móvel. O caminhão é estacionado no local onde são armazenados os resíduos e realiza o trabalho pelo tempo necessário para reciclagem. Finalizada a operação em um município, a unidade móvel se dirige a outro ente consorciado. Os custos do caminhão, do operador do processo e do motorista são rateados e os custos com a manutenção da área de armazenamento ficam a cargo de cada município em sua respectiva área;</li> <li>ii. (ii) Instalação de uma central fixa para reciclagem de resíduos: os equipamentos necessários à reciclagem são instalados em um terreno (que pode ser adquirido em consórcio), mesmo local em que são armazenados os resíduos de todos os municípios consorciados. Para escolha do local deve ser levada em consideração a sua distância aos centros urbanos de cada município, de forma a ser encontrado uma área central para todos. O transporte de resíduos até a unidade é de responsabilidade de cada município. Os custos com manutenção e operação do local são rateados entre os municípios consorciados. Sugere-se que esse serviço seja realizado por uma empresa terceirizada.</li> </ol> <p>Portanto, para a implantação de ambas as unidades não serão necessários grandes investimentos. Sendo assim, inicialmente, deve-se definir: (i) Local para armazenamento e processamento dos resíduos, viabilizando uma unidade com capacidade de armazenamento de material do município ou dos municípios consorciados, caso seja escolhida a opção número 2. (ii) Definição dos métodos de recolhimento e captação deste material no município; (iii) Aquisição da unidade móvel com o equipamento de britagem ou de todo o maquinário necessário no caso da opção 2; (iv) Instalação da(s) unidade(s); (v) Trabalho de conscientização e educação ambiental com a população; (vi) Definição de métodos e procedimentos de operação para o processamento dos RCC.</p> <p>Nesse contexto, essa ação apresenta a necessidade em se realizar os estudos necessários para implantação de uma unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios, e a ação RS2.7 propõe a execução da alternativa selecionada nos estudos.</p>
META
Destinar 100% dos resíduos da construção civil e de resíduos verdes de forma adequada
INDICADOR
Não há



<b>AÇÃO RS2.6</b>		
Realizar estudo de alternativas para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Contratação de terceiros para realizar estudo das alternativas para o CORESAB e Felixlândia	Contratação de um consultor especial, de nível superior: R\$ 168,97/h x 80h/mês x 6 meses	R\$ 81.105,60
	Contratação de um técnico de nível superior: R\$ 84,49/h x 160h/mês x 6 meses	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 162.216,00
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
FGV Projetos/2009.		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Médio	Prefeitura Municipal de Felixlândia e CORESAB	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 80: Programa da Ação RS2.7

<b>AÇÃO RS2.7</b>		
Execução da alternativa selecionada para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
A partir da definição da melhor alternativa para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) e do projeto da alternativa escolhida ter sido elaborado, essa ação propõe a execução da alternativa selecionada nos estudos.		
<b>META</b>		
Destinar 100% dos resíduos da construção civil e de resíduos verdes de forma adequada		
<b>INDICADOR</b>		
Quantidade de material recuperado no ano		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação RS2.6		
<b>TOTAL</b>		-
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
-		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia e CORESAB	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 81: Programa da Ação RS2.8

AÇÃO RS2.8		
Elaborar Plano de Gestão Municipal de Resíduos da Construção Civil e Planos de Gerenciamento de RSS para os estabelecimentos públicos de saúde.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Visando atender as legislações pertinentes, a gestão municipal deverá elaborar e implementar o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil, em consonância com as ações apresentadas neste PMSB, bem como os Planos de Gerenciamento de RSS para os estabelecimentos públicos de saúde.		
META		
Planos elaborados		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 engenheiros júnior com experiência na temática proposta	80 h/mês x 2 profissionais x R\$ 84,49/h x 12 meses	R\$ 162.220,80
Técnico de Nível Médio	160 h/mês x R\$ 25,79/h x 12 meses	R\$ 49.516,80
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 211.737,60</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 82: Programa da Ação RS3.1

AÇÃO RS3.1		
Realizar visitas periódicas, de caráter orientador e fiscalizador, aos empreendimentos sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, 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.		
META		
Monitorar 100% dos empreendimentos sujeitos à elaboração e implementação do PGRS		
INDICADOR		
Nº de empreendimentos com PGRS elaborado e em implementação		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um engenheiro Júnior, para atividades de fiscalização dos sistemas de saneamento em geral	40 h/mês, R\$ 84,49/hora, x 12 meses X 20 anos	R\$ 811.104,00
Aluguel de veículo e custos adicionais	O custo de locação de veículo bem como os custos adicionais estão previstos na Ação ES2.1, tendo em vista que a ação poderá ser executada pelo mesmo profissional. Ressalta-se que as horas de contratação do profissional estão divididas entre as ações que demandam o mesmo.	
<b>TOTAL</b>		R\$ 811.104,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 83: Programa da Ação RS3.2

AÇÃO RS3.2		
Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização pós implantação da coleta seletiva.		
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. Para tanto, a Prefeitura deverá dispor de um técnico de nível superior (contratado ou efetivo), que deverá acompanhar essa e outras atividades da associação, em apoio aos catadores. Os custos estabelecidos para esse técnico estão divididos entre as atividades o qual o mesmo irá desenvolver.		
META		
Monitorar os resultados do Programa de Coleta Seletiva em 100% do município.		
INDICADOR		
Toneladas de material vendido pela associação por ano, por tipo de material		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um profissional de ensino superior com experiência em manejo de resíduos sólidos para acompanhamento e direcionamento da atividade	10 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 16 anos	R\$ 162.220,80
Aquisição de uma Balança Eletromecânica 1000 kg – W1000, para a associação	Custo Unitário: R\$3.600,00	R\$ 3.600,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 165.820,80</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 84: 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 do disposto nas Leis criadas por meio das ações RS1.5, RS1.6, RS1.7 e RS1.8 deve ser realizada, devendo ser estabelecidas como se dará essa fiscalização e estabelecer procedimentos para aplicação das penalidades previstas nas mesmas.		
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
Custo com pessoal embutidos no custo do profissional previsto na Ação RS3.1, tendo em vista que ele será o responsável pela fiscalização dos empreendimentos		
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 85: Programa da Ação RS4.1

AÇÃO RS4.1		
Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social		
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, incluindo ainda a mobilização para o programa de 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 (mensais) para que posteriormente possam dar continuidade às ações de multiplicação da informação (RS4.2).</p>		
META		
Grupo criado		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
A ação envolve apenas a criação de um grupo, com a definição de sua composição, não havendo, portanto, custos envolvidos.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Quadro 86: Programa da Ação RS4.2**

<b>AÇÃO RS4.2</b>		
Capacitar o grupo de trabalho criado na ação RS4.1 para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.		
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>		
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. Contudo, para que seja um trabalho bem planejado, deve-se contratar pessoal especializado para compartilhar experiências com os agentes escolhidos para compor o grupo, a fim de capacitá-los sobre os mais diversos temas a serem trabalhados durante as ações de educação e mobilização social, para que eles executem ações de acordo com a realidade da população. Por meio dessa ação, deve-se buscar construir com o grupo o plano de mobilização da população sobre o manejo adequado dos resíduos.		
<b>META</b>		
Capacitar 100% do grupo de trabalho criado para realização das ações de educação ambiental e mobilização social		
<b>INDICADOR</b>		
Nº de cursos e oficinas sobre temáticas relacionadas à educação ambiental realizados		
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>	<b>Valor estimado</b>
Material informativo (Cartilhas para as capacitações)	R\$ 5,00/cartilha x 1.200 cartilhas	R\$ 6.000,00
Material informativo (Folders para distribuição pelos multiplicadores)	R\$ 350,00	R\$ 350,00
Contratação de 2 Técnicos com nível superior, com experiência em desenvolver ações de educação ambiental e mobilização social, para realização das capacitações.	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos x 2 profissionais	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 87.460,40
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>		
SETOP/2019 Gráfica online – 360 imprimir (2019)		
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 87: Programa da Ação 4.3

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% dos servidores municipais.		
INDICADOR		
Percentual de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental		
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 20h/semestre (40h/ano) x 2 anos	R\$ 6.759,20
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 20h/semestre (40h/ano) x 2 anos	R\$ 2.063,20
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 10 diárias por ano, considerando 5 dias de capacitação por semestre x 2 anos	R\$ 2.000,00
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\$ 2.000,00
Coffee Break	R\$ 15 por pessoa x 50 pessoas por semestre x 4 semestres (2 anos)	R\$ 3.000,00
Material informativo (Cartilhas para as capacitações)	R\$ 5,00/cartilha x 400 cartilhas	R\$ 2.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 17.822,40</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 Gráfica online – 360 Imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 88: 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).		
META		
Ações de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Nº de ações realizadas no ano		
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 40h/ano x 6 anos	R\$ 20.277,60
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 40h/ano x 6 anos	R\$ 6.189,60
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 100,00 diária x 10 diárias por ano x 6 anos	R\$ 6.000,00
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\$ 6.000,00
Folder – 1 dobra (A4)	R\$ 350,00 (4000 unidades) x 6 anos	R\$ 2.100,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 40.567,20</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 Gráfica On-line 360 Imprimir/2018 Localiza/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 89: 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		
Ações de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Nº de moradores entrevistados		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Não há despesas para essa ação, pois espera-se que o questionário seja elaborado pela gestão municipal com o apoio de terceiros contratados na ação RS4.3. Sua aplicação deve ser feita por funcionários já existentes, como os agentes de saúde e agente de endemias, que serão capacitados para tal (Ação RS4.3)		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.





### Quadro 90: 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, sendo a ação realizada também porta a porta por terceiros contratados e posteriormente por funcionários da Prefeitura, que receberão capacitação para tal.		
META		
Ações de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Nº de moradores entrevistados		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder -1 dobra (A4)	R\$ 350,00 (4.000 unidades)	R\$ 350,00
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 40h/mês x 12 meses	R\$ 12.379,20
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 1.500,00/mensal x 12 meses	R\$ 18.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível e materiais de escritório, sendo previsto um média de gastos de R\$ 500,00/mês	R\$ 6.000,00
OBS: A ação inicial deverá ser realizada por terceiros a serem contratados, posteriormente (médio e longo prazo) deve ser mantida, realizada pelo grupo de trabalho e servidores capacitados nas ações RS4.2 e RS4.3.		
<b>TOTAL</b>		R\$ 36.729,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir/2018 SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 91: Programa da Ação RS4.7

AÇÃO RS4.7		
Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.		
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 Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder -1 dobra (A4)	R\$350,00 (4.000 unidades) x 2 anos	R\$ 700,00
Técnico de Nível Médio para auxílio nas atividades que serão desenvolvidas	R\$ 25,79 por h x 40h/mês x 2 anos	R\$ 24.758,40
Aluguel de veículo	Aluguel de veículo para deslocamento de pessoal – R\$ 1.500,00/mensal x 2 anos	R\$ 36.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível e materiais de escritório, sendo previsto um média de gastos de R\$ 500,00/mês	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 73.458,40</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 92: Programa da Ação RS5.1

AÇÃO RS5.1		
Providenciar veículo adequado para coleta de materiais recicláveis e matéria orgânica.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A coleta atual é realizada em caminhão compactador, veículo considerado inadequado para a coleta seletiva, pois a compactação dificulta a triagem dos recicláveis. Neste caso, sugere-se a aquisição de um caminhão próprio para a coleta (Ex: Utilizado por município do Estado do Paraná – Modelo Ford com Coletor Consult Truck Autopropelido), para implantar a coleta seletiva e receber separadamente os recicláveis e a matéria orgânica.		
META		
Veículo adquirido		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de caminhão coletor de lixo reciclável	Caminhão FORD, modelo CARGO 816, equipado com o Coletor Consult Truck modelo Autopropelido: R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 250.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Instituto das Águas do Paraná/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 93: Programa da Ação RS5.2

AÇÃO RS5.2		
Realização de melhorias e adaptações no galpão utilizado pelos catadores de material reciclável		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Os resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva deverão seguir para triagem no galpão cedido pela Prefeitura aos catadores. Contudo, esse local deverá passar por adaptações, apresentando 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 aquisição de equipamentos, como esteira, mais uma prensa, empilhadeira, triturador, extintores de incêndio e outros que se fizer necessário. Além disso, o local deve passar por processo de regularização ambiental do órgão responsável.</p> <p>Nesse sentido, espera-se que no prazo imediato sejam adquiridos os equipamentos necessários à execução das atividades dos catadores e elaborado o projeto da UTC, tendo em vista que eles já atuam no local (40%). Em curto prazo, de posse do projeto do local, deve-se dar entrada ao processo de regularização da área e posteriores melhorias estruturais (60%), adaptando o local para uma unidade de triagem e compostagem.</p> <p>Essa ação deve ser acompanhada por técnico de nível superior (contratado ou efetivo), que deverá acompanhar essa e outras atividades da associação, em apoio aos catadores. Esse profissional deverá avaliar ainda a viabilidade de realização da compostagem de orgânicos no local, buscando aumento da renda para os catadores. Os custos estabelecidos para esse técnico estão divididos entre as atividades o qual o mesmo irá desenvolver.</p>		
META		
Unidade de triagem e compostagem implantada		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um profissional de ensino superior com experiência em manejo de resíduos sólidos para acompanhamento e direcionamento das atividades	10 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 16 anos	R\$ 162.220,80
Custo médio de implantação de estrutura de unidade de triagem e unidade de compostagem	População 15.291 hab. x R\$ 65,76 valor unitário para implantação da UTC	R\$ 1.005.536,16
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.021.756,96</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019 /// SECIR/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto /	Prefeitura Municipal de Felixlândia e Associação de catadores	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 94: Programa da Ação RS5.3

AÇÃO RS5.3		
Elaboração do projeto de coleta seletiva.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O Programa de coleta seletiva deve ser criado por profissional capacitado, a partir de uma metodologia que estabeleça um planejamento e um cronograma de ações até sua implantação, considerando rotas a serem realizadas, horários de coleta, formas de mobilização da população, equipamentos a serem utilizados, entre outras informações. O responsável pela elaboração do projeto deverá também acompanhar a implantação da coleta seletiva pelo menos nos 4 anos iniciais, visando adequações ao projeto inicial.		
META		
Projeto de coleta seletiva concluído		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em manejo de resíduos sólidos.	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 48 meses (4 anos)	R\$ 81.110,40
<b>TOTAL</b>		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 95: Programa da Ação RS5.4

AÇÃO RS5.4		
Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As equipes a serem mobilizadas para a coleta seletiva, são os representantes de diversos segmentos, que receberão capacitações e serão multiplicadores, auxiliando nas ações de educação ambiental realizadas durante o processo de implantação do programa.		
META		
Ter equipes formadas para execução do programa de coleta seletiva de acordo com o previsto no projeto		
INDICADOR		
Quantidade de equipes formadas		
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 de um dos profissionais a serem contratados para a ação RS4.2.	
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 96: Programa da Ação RS5.5

AÇÃO RS5.5		
Realizar cadastro de catadores informais e inseri-los na associação.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A inclusão social dos catadores de materiais recicláveis foi determinada pela PNRS, portanto, deverá ser realizada um cadastro dos catadores que atuam na informalidade, com apoio do departamento de ação social, e inseri-los na associação de catadores.		
META		
Inserir 100% dos catadores de materiais recicláveis que trabalham na informalidade na Associação de Catadores.		
INDICADOR		
Número de catadores associados		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em manejo de resíduos sólidos.	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses	R\$ 40.555,20
<b>TOTAL</b>		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 97: Programa da Ação RS5.6

AÇÃO RS5.6		
Regularizar a associação de catadores de materiais recicláveis e dar apoio aos mesmos, ou contratar funcionários para atuação no galpão de triagem.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Conforme apresentado no diagnóstico, existe uma associação no município, no entanto ela não é formalmente instituída. Dessa forma, a Prefeitura deve prestar apoio aos mesmos, por meio de um técnico de nível superior (contratado ou efetivo), para que essa formalização ocorra. A formalização possibilitará o recebimento de recursos de programas de apoio ao catador, viabilizando investimentos na infraestrutura do local de trabalho dos mesmos (Ação RS5.2).</p> <p>Segundo informações da Prefeitura Municipal, já foram realizadas tentativas de envolvimento dos catadores do município para formalização da associação, contudo, não houve interesse. Dessa forma, não sendo possível a formalização de uma associação no município, sugere-se a contratação de terceiros para a realização dos serviços de triagem de resíduos no Município, podendo esses terceiros ser os próprios catadores que realizam atividades isoladas em Felixlândia. Porém, cabe destacar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu metas para inclusão de catadores, devendo-se, antes de proceder à contratação de terceiros, buscar executar ações de sensibilização com os catadores, a fim de demonstrar as vantagens de estarem associados. Essa sensibilização deverá ser executada pelo técnico a ser contratado na Ação 5.5.</p>		
META		
Associação formalizada ou funcionários contratados		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em manejo de resíduos sólidos (mesmo técnico das ações que envolvem coleta seletiva e catadores).	R\$ 84,49 / h x 40 horas mensais x 12 meses	R\$ 40.555,20
Custos de documentação e registro em cartório	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 42.555,00</b>
<b>OBS:</b> Para o caso de se optar pela contratação de terceiros, deve-se prever ao menos três funcionários, apresentando o seguinte custo anual: Salário de R\$1.439/mês x 3 = R\$ 4.317,00/mês x 12 meses = R\$ 51.804,00/ano		
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### Quadro 98: Programa da Ação RS5.7

AÇÃO RS5.7		
Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais no galpão.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
No intuito de reduzir acúmulo de resíduos na Galpão da Associação, sugere-se que seja feito um levantamento de compradores na região para comercialização direta dos recicláveis, buscando inclusive, eliminar a ação de atravessadores. Essa ação deve ser realizada pelo mesmo técnico responsável pelo apoio às ações da coleta seletiva e da associação de catadores.		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em manejo de resíduos sólidos.	40 horas x R\$ 84,49/h	R\$ 1.689,80
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.689,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 99: Programa da Ação RS5.8

AÇÃO RS5.8		
Realizar mobilização para 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 de dança e teatro das escolas envolvendo o tema, oficinas com materiais recicláveis, dentre outras atividades. Essa ação deve acontecer na implantação do projeto piloto e deve se repetir na ampliação do programa. A ação deve ser organizada pelo técnico contratado para apoio à associação de catadores e à coleta seletiva, que deve elaborar um plano de mobilização que envolva funcionários de diferentes departamentos, como saúde (agentes de saúde e de endemias), educação (professores), ação social, meio ambiente e agricultura.		
META		
100% da população mobilizada para a coleta seletiva.		
INDICADOR		
Nº de ações realizadas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$ 500,00 (8000 unidades)	R\$ 500,00
Banner - (800mm x 1200mm)	2 unidades por R\$ 42,49	R\$ 127,47
Faixas (60x300cm)	2 unidades por R\$ 77,99	R\$ 233,97
Imã de geladeira - (100x150mm)	5000 unidades por R\$ 3.944,99	R\$ 3.944,99
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com Experiência em manejo de resíduos sólidos.	R\$ 84,49/h x 80 horas/ano x 2 anos	R\$ 13.518,40
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 18.328,83</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 imprimir/2018 SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 100: Programa da Ação RS5.9

AÇÃO RS5.9		
Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios ou reutilização nas residências.		
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. Contudo, foi informado pela Prefeitura que no município é comum a reutilização dos orgânicos na própria residência, devendo essa questão ser também abordada na sensibilização, abrindo as duas opções para a população. Para essa última, deverá ser apresentado à população o manejo adequado para se reutilizar os orgânicos, bem como alternativas de uso e destinação dos mesmos. 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.		
META		
Adequar o sistema de compostagem da matéria orgânica e receber 100% da matéria orgânica gerada pela população.		
INDICADOR		
Índice de Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder - 1 dobra (A4)	R\$ 500,00 (8.000 unidades) x 20 anos	R\$ 10.000,00
Custo com pessoal previsto na ação RS4.6, sendo mobilizada a mesma equipe para tal. Em médio e longo prazo a ação deve ser realizada por educadores e agentes de saúde, que serão capacitados para tal, por meio da ação RS4.3.		-
<b>TOTAL</b>		R\$ 10.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## Quadro 101: Programa da Ação RS5.10

AÇÃO RS5.10		
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 de resíduos ao aterro 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 Felixlândia 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 o veículo adquirido conforme a Ação RS5.1 e a Prefeitura deverá contratar equipe de coleta composta no mínimo por um motorista e dois coletores. Caso o número de catadores da associação seja suficiente, essa equipe poderá ser da própria associação, podendo ser realizado um rodízio entre os associados para execução da coleta. Contudo, isso deve ser mediante acordo de cooperação técnica entre a Prefeitura e a Associação.</p>		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população		
INDICADOR		
Percentual da população atendida por coleta seletiva		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de equipe composta por um motorista e dois coletores	Motorista: R\$2.987,62/mês + Coletor: R\$1.439/mês x 2 = R\$ 5.865,62/mês x 12 meses x 20 anos	R\$ 1.407.748,80
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs e manutenção, sendo previsto uma média de gastos de R\$ 3000,00/mês	R\$ 648.000,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 2.127.748,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## 15.4. Programas de drenagem e manejo de águas pluviais

Os quadros abaixo apresentam os programas referentes as ações estabelecidas para o Sistema de Drenagem Urbano e Manejo das Águas Pluviais.

**Quadro 102: Programa da Ação AP1.1**

<b>AÇÃO AP1.1</b>			
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.			
<b>DESCRIÇÃO DA AÇÃO</b>			
O PDDU é um documento normativo que estabelece mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionada com o escoamento das águas pluviais. Tem o objetivo de compatibilizar a ocupação e a infraestrutura, buscando o seu convívio harmonioso com os eventos críticos de chuva. Nele são realizados estudos hidrológicos e hidráulicos necessários para identificação das causas de ocorrência de alagamentos, bem como para indicar alternativas de soluções e fornecer elementos mais consistentes para a hierarquização das obras de microdrenagem. A empresa a ser contratada deve elaborar também o cadastro da rede de drenagem existente no município.			
<b>META</b>			
Plano diretor aprovado pela Prefeitura			
<b>INDICADOR</b>			
Plano contratado, elaborado e aprovado.			
<b>DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>			
<b>Descrição</b>	<b>Memória de cálculo</b>		<b>Valor estimado</b>
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 Júnior	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
<b>FONTES DE REFERÊNCIA</b>			
SETOP/2019			
<b>PRAZO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>		<b>PRIORIZAÇÃO</b>
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia		Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 103: Programa da Ação AP1.2

AÇÃO AP1.2		
Realizar estudos para planejamento e atualização dos parâmetros de uso e ocupação do solo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Deverá ser realizado estudo para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo e elaborar a lei municipal, ou atualizá-la caso já exista, para atender às necessidades de gestão de águas pluviais e drenagem urbana.		
META		
Estudos realizados, lei elaborada e aprovada.		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
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
<b>TOTAL</b>		R\$ 67.592,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 104: Programa da Ação AP1.3

AÇÃO AP1.3		
Atualização da lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante o 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 Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 105: 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		
Inicialmente deverá ser realizado um levantamento das áreas degradadas existentes no município. Após o mapeamento das áreas devem ser elaborados os respectivos PRADs, para posterior execução dos mesmos (Ação AP1.5). O PRADs devem ser elaborados por técnico com experiência na temática, sendo necessária a contratação de terceiros para tal (empresa especializada ou pessoa física).		
META		
Projeto elaborado.		
INDICADOR		
Projeto finalizado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 profissionais com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitaria, Geógrafo ou outro profissional de áreas afins	R\$ 84,49/h x 80h/mês x 12 meses x 2 profissionais	R\$ 162.220,80
Técnico de Nível Médio para auxílio no desenvolvimento dos relatórios	R\$ 25,79/h x 80h/mês x 12 meses	R\$ 24.758,40
Aluguel de veículo	Aluguel mensal de veículo – R\$ 1.500,00/mês x 12 meses	R\$ 18.000,00
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs, aquisição de materiais e equipamentos necessários para realização das atividades, sendo previsto R\$ 500,00 por mês.	R\$ 6.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 210.979,20</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





### Quadro 106: 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 mensurado 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/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média



### Quadro 107: Programa da Ação AP2.1

AÇÃO AP2.1		
Elaboração dos estudos (hidrológicos e hidráulicos) e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a elaboração do PDDU e realização do levantamento cadastral da rede (Ação AP1.1), devem ser elaborados os estudos (hidrológicos e hidráulicos) e projetos básico e executivo para sanar as carências identificadas no sistema de micro e macrodrenagem, os quais posteriormente deverão ser executados (Ação AP2.2). Ressalta-se que no diagnóstico foram informados as seguintes áreas críticas em relação à drenagem, as quais merecem destaque para elaboração desses projeto: Rua Tiradentes, Rodovia Municipal José Mauro Gonçalves, Avenida Tancredo Neves, Rua Tranquilino, Rua José Gonçalves, Rua João Antero, Rua João Ambrósio Teixeira, São Vicente (Grota), Praça Padre Felix, Praça do Santuário, Avenida Gonçalves da Fonseca, Rua Maria Dutra/Bairro Liberdade (Grota, ao lado da lagoa de dejetos). Segundo informações da Prefeitura, há, pelo menos, quatro bairros na área urbana que necessitam de atenção e em relação à drenagem, sendo os bairros Anchieta, Alto Social, Liberdade e Santo Antônio, dessa forma, ao se elaborar os estudos, deve-se priorizar as ruas e bairros citados. A elaboração dos projetos deve ser iniciada ainda no final do prazo imediato.		
META		
Projetos elaborados		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para elaboração dos projetos	Engenheiro júnior (R\$ 84,49 por h x 120h mensais x 24 meses)	R\$ 243.331,20
	Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 24 meses)	R\$ 74.275,20
	Técnico em topografia (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 24 meses)	R\$ 74.275,20
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 391.881,60</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 108: 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, o município deve prover meios de execução das obras e atividades propostas. 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 dos 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 Felixlândia o IBGE indica que existem 3.442 domicílios, com 2.449 em vias pavimentadas e 54 (cinquenta e quatro) em áreas atendidas por “bueiro/boca de lobo” (BL). O diagnóstico indica 91.260 m de rede de água.</p>		
META		
Execução de 100% das soluções apontadas nos estudos e projetos.		
INDICADOR		
Número de atividades realizadas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Manutenção de unidades existentes	- 11.378 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\$ 2.194.278,00
Implantação de novas unidades	- 63.500 m de vias sem equipamentos de drenagem (incluindo sarjetas, parcela de rede com 400 mm, parcela de rede com 600 mm e parcela de rede com 800 mm, Poço de Visita (PV) e BL inclusive escavação, carga e descarga de material)	R\$ 7.314.260,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 9.508.538,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 109: Programa da Ação AP2.3

AÇÃO AP2.3		
Execução de manutenção nas unidades de drenagem existentes na área urbana e na área rural		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As unidades do sistema de drenagem na área urbana e na área rural (a exemplo das bacias de retenção, também conhecidas como barraginhas) devem passar por manutenção, principalmente preventiva, a fim de evitar ocorrências em períodos chuvosos. Para tanto, deverá ser realizado levantamento de todas as áreas que carecem de manutenção, pela equipe de profissionais a serem contratados, e complementado após o cadastro da rede (Ação AP1.1). Os profissionais devem avaliar as condições de operação das unidades, presença de patologias nas estruturas e assoreamento e elaborar um cronograma de ações de manutenção.		
META		
100% das unidades com manutenção contínua		
INDICADOR		
Nº de manutenção realizadas em cada unidade por ano		
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 um Técnico de manutenção	R\$ 25,79 por h x 160 mensais x 12 meses x 20 anos	R\$ 990.336,00
Contratação de dois serventes	R\$ 1.178,00/mês x 12 meses x 20 anos x 2 profissionais	R\$ 565.440,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 2.683.652,24
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



### Quadro 110: Programa da Ação AP2.4

AÇÃO AP2.4		
Elaboração de projetos com soluções adequadas para drenagem em estradas vicinais		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado no diagnóstico, as estradas vicinais carecem de adequação, de modo a tornar as mesmas transitáveis nos períodos chuvosos. Dessa forma, as áreas identificadas como críticas devem passar por vistoria de engenheiro com experiência na temática de drenagem em áreas rurais, o qual deverá apresentar respectivas soluções para adequação da área.		
META		
Projetos elaborados		
INDICADOR		
-		
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 100h mensais x 12 meses	R\$ 101.388,00
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 100h mensais x 12 meses	R\$ 30.948,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 132,336,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 111: Programa da Ação AP2.5

AÇÃO AP2.5		
Execução das soluções apontadas para a drenagem em estradas vicinais.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a elaboração dos projetos com soluções adequadas para drenagem em estradas vicinais (Ação AP2.4) estes devem ser executados.		
META		
Execução dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Somente será possível estimar custos após execução da Ação AP2.4. Em caso de as soluções apontadas serem apenas de manutenção, a equipe para realização já está prevista na ação AP2.3.		
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto, Médio, Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 112: Programa da Ação AP3.1

AÇÃO AP3.1		
Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e manutenção dos sistemas		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O profissional deverá ser contratado com 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		
-		
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 20 anos	R\$ 811.104,00
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 12 meses x 20 anos	R\$ 247.584,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.058.688,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## 15.5. Programas institucionais

Os quadros abaixo representam os programas referentes as ações estabelecidas para o Desenvolvimento Institucional.

**Quadro 113: 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 abastecimento de água.		
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 contabilização da participação de um engenheiro no processo de implantação.		
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 11h mensais x 2 anos	R\$ 22.530,66
<b>TOTAL</b>		R\$ 22.530,66
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.





## Quadro 114: 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		
Atividades de conscientização da população, com informações atualizadas semestralmente, devem ser realizadas para apresentação dos resultados e das metas propostas no Plano.		
META		
Realizar 2 atividades anuais.		
INDICADOR		
Relatórios de realização das 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	R\$ 350,00 (4.000 unidades/ano) x 20 anos	R\$ 7.000,00
Banner	R\$ 120,49 (5 unidades/ano) x 20 anos	R\$ 2.409,80
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 397.595,40</b>
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online - 360 Imprimir / 2019 SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 115: Programa das Ações IN1.3

AÇÃO IN2.1		
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 Felixlândia, 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.</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		
Sistema de informações estruturado (único). Alimentação dos índices dos serviços de saneamento prestados (mensal).		
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 Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

### Quadro 116: Programa das Ações 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		
Inclusão de alíquota específica no orçamento		
INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Esta ação corresponde ao registro da previsão de dotação orçamentária, portanto, não possui custos.		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 117: Programa da Ação IN1.5

AÇÃO IN1.5		
Identificação e cadastramento dos tipos de soluções em saneamento adotadas pelas famílias residentes em áreas rurais		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Esta ação deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal por meio dos agentes de saúde que, em razão dos agentes visitarem periodicamente a maior parte dos domicílios do Município, inclusive aqueles localizados em áreas rurais dispersas, sendo necessária a integração entre as Secretarias de Saúde e de Meio Ambiente. Propõe-se que este cadastro seja iniciado imediatamente (2020). Ressalta-se a importância de manter esses dados do cadastro sempre atualizados, devendo estes serem lançados no sistema de informação em saneamento a ser implantado. No Anexo A encontra-se uma sugestão de questionário, que poderá ser aplicado pelos agentes da saúde ou outros profissionais que a Prefeitura disponha. É importante ressaltar que para essa ação não está prevista a geração de custos adicionais, pois o cadastramento deverá ser realizado pela equipe interna da Prefeitura (agentes de saúde).		
META		
100% dos domicílios cadastrados		
INDICADOR		
Nº de cadastros realizados no mês		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Não está prevista a geração de custos adicionais, pois o cadastramento deverá ser realizado pela equipe interna da Prefeitura (agentes de saúde).		
<b>TOTAL</b>		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio, Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 118: Programa da Ação IN1.6

AÇÃO IN1.6		
Geração de dados para alimentação do sistema de informação		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Conforme apresentado no diagnóstico, há uma escassez de dados sobre os sistemas implantados, especialmente os localizados nos bairros e comunidades rurais, como exemplo os dados sobre vazões dos poços, quantidade de resíduos gerados/coletados, tipos de resíduos gerados, etc. Dessa forma, é imprescindível gerar dados sobre os sistemas para os quais não se possui informação, bem como manter atualizados os dados existentes, devendo essas informações serem lançadas no sistema de informação a ser implantado no município. Para essa ação sugere-se a contratação de um técnico de nível superior, o qual se responsabilizará pela alimentação do sistema de informação, sendo de sua responsabilidade a coleta de dados, primária ou secundária. Ressalta-se que, a depender da informação a ser gerada, é necessário aquisição/locação de equipamento, para os quais não foram previstos custos nessa ação, contudo, a Prefeitura e a COPASA deverão dar subsídios para essa geração, incluindo a aquisição/locação de equipamento, sempre que necessário.</p>		
META		
Sistema de informação alimentando e atualizado		
INDICADOR		
Percentual de informações preenchidas no sistema		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um profissional de nível superior com experiência em saneamento	R\$ 84,49/hora x 80h/mês x 12 meses x 20 anos	R\$ 1.622.208,00
<b>TOTAL</b>		R\$ 1.622.208,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio, Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia e COPASA	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 119: Programa da Ação IN1.7

AÇÃO IN1.7
Levantamentos e estudos necessários para atendimento à população flutuante em todos os eixos do saneamento
DESCRIÇÃO DA AÇÃO
<p>Conforme apresentado, o município de Felixlândia possui uma população expressiva em períodos específicos, a exemplo do Jubileu no mês de agosto, Natal, Réveillon, finais de semana e feriado. Essa população exerce grande pressão sobre os sistemas de saneamento, contudo, não é conhecido qual o tamanho dessa população em cada local. Nesse contexto, a fim de propor soluções adequadas e específicas para atendimento da população flutuante (a exemplo de captações reserva), no primeiro ano de execução do PMSB deve ser iniciado um levantamento da população nesses períodos citados. Para tanto, deverão ser realizadas visitas aos domicílios, em todos os bairros e comunidades rurais, notadamente nos localizados às margens da represa de Três Marias, buscando, inicialmente, identificar aqueles que não são ocupados por população residente. Recomenda-se que essas visitas de campo sejam realizadas aos finais de semana, pois assim será possível conversar com aqueles que utilizam os domicílios apenas para fins de lazer. Deverá ser elaborado um questionário simples, com perguntas rápidas e objetivas, buscando identificar, principalmente, a média de pessoas que utilizam a residência nos períodos citados. Além desse levantamento nas residências, deverão ser visitas as pousadas e hotéis de todo o município, para levantamento do número de hóspedes em cada período. Caso esse levantamento não seja realizado pelo local, deverá ser disponibilizado ao mesmo um modelo de controle, o qual, após um período, deverá ser repassado à Prefeitura. Esse levantamento deverá ser realizado por, no mínimo, um período de 12 meses, para que se tenham informações condizentes sobre cada bairro/localidade. Os dados deverão ser compilados, de modo a subsidiar a etapa seguinte, de proposição de soluções para a população flutuante.</p> <p>De posse desses dados, deverão ser realizados estudo de alternativas de soluções para o saneamento integrado de cada bairro/comunidade, buscando a melhor alternativa para cada local. Esses estudos deverão estar compatibilizados com as propostas de soluções para as áreas rurais apresentadas em cada um dos componentes do saneamento nesse PMSB.</p> <p>Ressalta-se que cada local apresenta situações específicas que devem ser analisadas no momento de se definir qual a melhor solução para as questões relacionadas ao saneamento básico. Assim, as questões abaixo devem ser levadas em consideração, no momento que precede a elaboração dos projetos:</p> <p><b>Abastecimento de água:</b> Deve-se verificar quais fontes de abastecimento existem próximas a cada loteamento, analisar qual a qualidade da água disponível em cada uma das fontes, os custos do tratamento específico para cada uma delas, considerando desde a infraestrutura necessária para a captação e para a distribuição, atentando também para qual período o manancial será capaz de suprir as necessidades do local.</p> <p><b>Esgotamento Sanitário:</b> Deve-se avaliar as condições do terreno, para verificar a possibilidade de implantação de uma rede coletiva de coleta, preferencialmente através da tubulações que realizem o escoamento do efluente através da gravidade, para evitar custos com sistema de recalque, ou se, devido ao espaçamento entre as residências e o custo elevado do sistema, se é mais viável a implantação de sistemas individuais de tratamento. A partir daí, definir qual tipo de sistema coletivo é mais adequado, pensando no custo x benefício, ou quais tipos de sistemas individuais podem ser sugeridos para a população, de forma que viabilize o apoio do município na capacitação e no acompanhamento da implantação dos sistemas individuais.</p> <p><b>Resíduos Sólidos:</b> Deve-se avaliar pontualmente as características dos resíduos gerados em cada localidade através de métodos como o quarteamento dos resíduos, para se definir quais soluções podem ser aplicadas de acordo com o tipo de resíduo encontrado, podendo ser definidas formas de capacitação da comunidade para implantação de coleta seletiva, logística reversa, compostagem, etc. Quanto ao resíduo a ser descartado em aterro, deve-se avaliar quais são as melhores rotas para coleta, se é possível implantar pontos de transbordo para auxiliar no sistema de coleta ou se é mais viável realizar o transporte direto dos resíduos.</p>
META
Levantamento e estudo de alternativas realizado



INDICADOR		
-		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de dois profissionais de nível superior com experiência em saneamento	R\$ 84,49/hora x 80h/mês x 12 meses	R\$ 162.220,80
<b>TOTAL</b>		R\$ 162.220,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Felixlândia e Administração dos condomínios/loteamentos	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 120: Programa da Ação IN2.1

AÇÃO IN2.1		
Criar e executar projeto de educação ambiental para atendimento de 100% dos estudantes, em parceria com as unidades de ensino municipais e estaduais		
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. Deve envolver as atividades previstas no projeto de educação ambiental, com práticas voltadas ao consumo consciente de água, proteção de recursos hídricos e outros temas relacionadas ao saneamento.		
META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10% da população estudantil em curto prazo.</li> <li>- 35% da população estudantil em médio prazo.</li> <li>- 100% da população estudantil em longo prazo.</li> </ul>		
INDICADOR		
Pesquisas semestrais de percepção ambiental para aferição da mudança de comportamento com o meio ambiente, entre alunos, professores e funcionários das escolas.		
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	R\$ 84,49 por h x 4h mensais (48h/ano) x 20 anos x 2 profissionais	R\$ 162.220,80
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\$ 382.979,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2019 Gráfica online - 360 Imprimir / 2018 LOCALIZA (2018)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





## Quadro 121: Programa da Ação IN2.2

AÇÃO IN2.2		
Elaborar e implantar programa de capacitação para 100% dos servidores do setor de saneamento, abordando assuntos relacionados aos sistemas de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana		
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 2 Técnicos 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 x 2 profissionais	R\$ 162.220,80
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
<b>TOTAL</b>		R\$ 230.979,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 122: 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>		R\$ 25.518,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2019 SINAPI / 2018 SETOP / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.



### Quadro 123: 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		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Felixlândia	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## Quadro 124: 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		
-		
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 Felixlândia	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.



## 16. RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DE 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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 197: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos</b>	AA1.1 Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades em parceria com a COPASA, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do MS	-	R\$ 172.800,00	R\$ 345.600,00	R\$ 1.036.800,00	R\$ 1.555.200,00
	AA1.2 Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura	R\$ 140.227,20	R\$ 140.227,20	-	-	R\$ 280.454,40
	AA1.3 Capacitar a população rural para uso adequado de soluções individuais de abastecimento de água.	R\$ 19.871,25	R\$ 19.871,25	R\$ 39.140,05	R\$ 116.817,70	R\$ 195.700,25
	AA1.4 Realizar manutenção contínua das unidades de SAA para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB	-	R\$ 263.031,40	R\$ 340.065,00	R\$ 738.201,60	R\$ 1.341.298,00
	AA1.5 Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura	-	R\$ 194.372,40	-	-	R\$ 194.372,40
	AA1.6. Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro	R\$ 186.220,80	R\$ 186.220,80	-	-	R\$ 372.441,60
	AA1.7. Elaborar estudo e propor adesão ao <i>Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacias da zona rural em MG</i>	-	R\$ 27.783,20	-	-	R\$ 27.783,20
	AA1.8. Implantação de novos sistemas de abastecimento de água para atendimento à população rural	R\$ 393.715,75	R\$ 393.715,75	-	-	R\$ 787.431,50
	AA1.9. Capacitação dos moradores locais para manutenção e operação dos sistemas nas áreas rurais.	R\$ 19.822,08	R\$ 19.822,08	-	-	R\$ 39.644,16
	AA1.10. Ampliação da capacidade de reservação nas comunidades rurais e distritos para atendimento à demanda da população residente e flutuante	R\$ 31.517,64	-	-	-	R\$ 31.517,64

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	AA1.11. Implantação de soluções simplificadas para o tratamento da água nas localidades atendidas por sistemas coletivos	R\$ 288.000,00	R\$ 288.000,00	R\$ 576.000,00	R\$ 1.728.000,00	R\$ 2.880.000,00
	AA1.12. Cadastro da rede de distribuição existente e respectivos projetos básico e executivo para ampliação ou adequação da mesma em todos os bairros e comunidades rurais, ou proposição de outra solução adequada	R\$ 360.288,00	-	-	-	R\$ 360.288,00
	AA1.13. Execução dos projetos ou soluções propostos na Ação AA1.12 para distribuição da água	Custos a serem mensurados após a elaboração dos estudos e projetos previstos na Ação AA1.12.				
<b>Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água</b>	AA2.1. Criar comissão de relacionamento institucional com a COPASA com participação de pessoal técnico da Prefeitura e membros da sociedade civil organizada	-	-	-	-	R\$ 0,00
	AA2.2. Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de <i>gestão a vista</i>	-	R\$ 26.467,20	R\$ 52.934,40	R\$ 158.803,20	R\$ 238.204,80
<b>Programa AA3 – Adequação do Sistema de Abastecimento de Água</b>	AA3.1 Elaborar estudos técnicos para identificação e combate às perdas no sistema de abastecimento de água.	-	R\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
	AA3.2 Ampliar o tempo de funcionamento das bombas na captação	Os custos dessa ação estão embutidos nos atuais custos de operação das bombas de captação, não sendo necessários aporte de investimentos.				
	AA3.3 Elaborar projetos básico e executivo para ampliação da capacidade de produção da ETA	R\$ 66.168,00	-	-	-	R\$ 66.168,00
	AA3.4. Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.3.	Custos a serem mensurados após a elaboração dos projetos e estudos previstos nas Ações AA3.1 e AA3.3				
	AA3.5 Elaborar projeto da UTR	R\$ 105.868,80	-	-	-	R\$ 105.868,80
	AA3.6. Executar projeto da UTR	Custos a serem mensurados após a elaboração do projeto previstos na Ação AA3.5				
	AA3.7. Instalação de macromedidores e hidrômetros nos sistemas coletivos de abastecimento de água da Prefeitura	R\$ 276.317,25	-	R\$ 215.117,25	R\$ 430.234,50	R\$ 921.669,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.888.016,77</b>	<b>R\$ 1.838.180,08</b>	<b>R\$ 1.568.856,70</b>	<b>R\$ 4.208.857,00</b>	<b>R\$ 9.503.910,55</b>

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 198: Resumo dos investimentos em serviços de esgotamento sanitário**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário</b>	ES1.1. Elaborar estudo/projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede	-	R\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
	ES1.2. Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto na Sede	-	R\$ 379.405,20	R\$ 379.405,20	-	R\$ 758.810,40
	ES1.3. Implantar projetos para substituição da rede de cerâmica na Sede	Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.1				
	ES1.4. Elaborar projetos e obras para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.	-	R\$ 146.421,60	-	-	R\$ 146.421,60
	ES1.5. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem	Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.4				
	ES1.6. Iniciar a operação da Estação de Tratamento de Esgoto da Sede Municipal	R\$ 555.876,00	R\$ 555.876,00	R\$ 1.111.752,00	R\$ 3.335.256,00	R\$ 4,00
	ES1.7. Atualizar o projeto executivo do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti	R\$ 105.868,80				R\$ 105.868,80
	ES1.8. Executar projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito de São José do Buriti		R\$ 1.651.028,80	R\$ 1.651.028,80	-	R\$ 3.302.057,60
<b>Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES</b>	ES2.1. Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados *	-	R\$ 229.220,80	R\$ 348.441,60	R\$ 1.100.324,80	R\$ 1.677.987,20
	ES2.2. Manutenção preventiva dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário da Sede e Distrito de São José do Buriti	-	R\$ 197.305,60	R\$ 302.611,20	R\$ 907.833,60	R\$ 1.407.750,40
<b>Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário</b>	ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição destas	R\$ 270.908,60	R\$ 171.875,00	-	-	R\$ 442.783,60
	ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.	-	R\$ 1.618.789,91	R\$ 1.618.789,91	-	R\$ 3.237.579,82

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	ES3.3. Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário no distrito de São Geraldo do Salto e comunidades adensadas	R\$ 1.554.088,80				R\$ 1.554.088,80
	ES3.4. Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população, a partir dos apontamentos apresentados na ação ES3.3	Custos a serem levantados após a elaboração dos estudos e projetos previstos na Ação ES3.3, uma vez que se desconhece quais e quantas soluções serão adotadas.				
	ES3.5. Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários	-	R\$ 34.560,00	R\$ 69.120,00	R\$ 207.360,00	R\$ 311.040,00
	ES3.6. Projetos de requalificação ambiental e urbanística para lagoa de dejetos no município	Custos a serem levantados após conclusão da elaboração do projeto financiado pela Agência Peixe Vivo.				
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 2.486.742,20</b>	<b>R\$ 5.090.351,71</b>	<b>R\$ 5.481.148,71</b>	<b>R\$ 5.550.774,40</b>	<b>R\$ 18.609.017,02</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 199: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa RS1 - Regularização e estruturação do sistema de resíduos sólidos</b>	RS1.1. Realizar estudo de alternativas para disposição final de resíduos (ampliação do aterro sanitário de Curvelo para recebimento de RSD de Felixlândia, implantação de aterro sanitário pelo CORESAB ou de pequeno porte pelo município).	R\$ 162.216,00	-	-	-	R\$ 162.216,00
	RS1.2. Realizar estudos específicos para recuperar a área de do aterro controlado e elaborar Plano de Encerramento da área.	-	R\$ 81.110,40	-	-	R\$ 81.110,40
	RS1.3. Elaborar projetos básico e executivo de implantação (ou ampliação) de aterro (municipal ou em consórcio).	R\$ 362.192,16	-	-	-	R\$ 362.192,16
	RS1.4. Executar projeto de aterro sanitário para atendimento ao município de Felixlândia (conforme ação RS1.3) e iniciar a operação do mesmo OBS: Ressalta-se que os custos aqui apresentados são apenas estimativas e que sofrerão alterações a depender da alternativa selecionada para disposição de resíduos (Ação RS1.1) e do projeto executivo do aterro (Ação RS1.3)	R\$ 756.304,94	R\$ 1.702.821,32	R\$ 2.512.395,60	R\$ 2.628.000,00	R\$ 7.599.521,86
	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.					Ação realizada pela gestão municipal, não havendo custos.
	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.					Ação realizada pela gestão municipal, não havendo custos.
	RS1.7. Criar legislação que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.					Ação realizada pela gestão municipal, não havendo custos.
	RS1.8. 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.					Ação realizada pela gestão municipal, não havendo custos.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	RS1.9. Instituir legislação referente à cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.			Ação realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
	RS1.10. Executar as ações proposta no plano de encerramento do aterro controlado OBS: Custos aqui apresentados referem-se apenas à profissional para acompanhamento das atividades. Os custos com as atividades a serem executadas só poderão ser mensurados após a definição das ações a serem tomadas, as quais estarão no plano de encerramento (Ação RS1.2)	-	-	R\$ 81.110,40	-	R\$ 81.110,40
	RS1.11. Aquisição de equipamentos para os serviços de coleta convencional e limpeza urbana	R\$ 143.000,00	R\$ 300.000,00			R\$ 443.000,00
<b>Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção</b>	RS2.1. Elaborar cronograma e rota de coleta, determinando frequência adequada para realização dos serviços no município.	R\$ 8.449,00	-	-	-	R\$ 8.449,00
	RS2.2. Ampliar a coleta de resíduos para atendimento à área rural	-	R\$ 509.174,88	R\$ 377.749,76	R\$ 1.037.049,28	R\$ 1.923.973,92
	RS2.3. Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e para os catadores	R\$ 28.512,00	R\$ 28.512,00	R\$ 57.024,00	R\$ 171.072,00	R\$ 285.120,00
	RS2.4. Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.	R\$ 14.486,16	R\$ 14.486,16	R\$ 28.972,32	R\$ 86.916,96	R\$ 144.861,60
	RS2.5. Eliminar áreas de descarte irregular de resíduos especiais	R\$ 15.979,20	-	-	-	R\$ 15.979,20
	RS2.6. Realizar estudo de alternativas e projeto para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios	-	-	R\$ 162.216,00	-	R\$ 162.216,00
	RS2.7. Execução da alternativa selecionada para reciclagem de resíduos da construção civil e de resíduos verdes (capina e poda) em compartilhamento com outros municípios				Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação RS2.6	

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	RS2.8. Elaborar e implementar o Plano de Gestão Municipal de Resíduos da Construção Civil e os Planos de Gerenciamento de RSS para os estabelecimentos públicos de saúde.	-	R\$ 211.737,60	-	-	R\$ 211.737,60
<b>Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	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.	R\$ 81.110,40	R\$ 81.110,40	R\$ 162.220,80	R\$ 486.662,40	R\$ 811.104,00
	RS3.2 Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização pós implantação da coleta seletiva.	-	-	R\$ 44.155,20	R\$ 121.665,60	R\$ 165.820,80
	RS3.3. Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.	Custo com pessoal embutidos no custo do profissional previsto na Ação RS3.1, tendo em vista que ele será o responsável pela fiscalização dos empreendimentos				
<b>Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação</b>	RS4.1. Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social	A ação envolve apenas a criação de um grupo, com a definição de sua composição, não havendo, portanto, custos envolvidos.				
	RS4.2. Capacitar o grupo de trabalho criado na ação RS4.1 para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.	R\$ 87.460,40	-	-	-	R\$ 87.460,40
	RS4.3. Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.	-	R\$ 17.822,40	-	-	R\$ 17.822,40
	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.	-	R\$ 13.522,40	R\$ 27.044,80	-	R\$ 40.567,20
	RS4.5. Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.	Não há despesas para essa ação, pois espera-se que o questionário seja elaborado pela gestão municipal com o apoio de terceiros contratados na ação RS4.3. Sua aplicação deve ser feita por funcionários já existentes, como os agentes de saúde e agente de endemias, que serão capacitados para tal (Ação RS4.3)				
	RS4.6. Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.	-	R\$ 36.729,20	-	-	R\$ 36.729,20
	RS4.7. Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.	-	R\$ 73.458,40	-	-	R\$ 73.458,40
<b>Programa RS5 - Coleta Seletiva e</b>	RS5.1. Providenciar veículo adequado para coleta de materiais recicláveis e matéria orgânica.	R\$ 250.000,00	-	-	-	R\$ 250.000,00

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Compostagem da Matéria Orgânica	RS5.2. Realização de melhorias e adaptações no galpão utilizado pelos catadores de material reciclável	R\$ 408.702,78	R\$ 613.054,18	-	-	R\$ 1.021.756,96
	RS5.3. Elaboração do projeto de coleta seletiva.	R\$ 20.277,60	R\$ 20.277,60	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.4. Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.	O custo desta ação está embutido na prestação dos serviços de um dos profissionais a serem contratados para a ação RS4.2.				
	RS5.5. Realizar cadastro de catadores informais e inseri-los na associação.	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.6. Regularizar a associação de catadores de materiais recicláveis e dar apoio aos mesmos	R\$ 42.555,20	-	-	-	R\$ 42.555,20
	RS5.7. Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais no galpão.	R\$ 1.689,80	-	-	-	R\$ 1.689,80
	RS5.8. Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.	R\$ 18.328,83	-	-	-	R\$ 18.328,83
	RS5.9. Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 10.000,00
	RS5.10. Implantar e manter a coleta seletiva no município	R\$ 212.774,88	R\$ 212.774,88	R\$ 425.549,76	R\$ 1.276.649,28	R\$ 2.127.748,80
	<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 2.655.594,55</b>	<b>R\$ 3.958.147,02</b>	<b>R\$ 3.880.438,64</b>	<b>R\$ 5.814.015,52</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Tabela 200: Resumo dos investimentos em serviços de drenagem e manejo de águas pluviais**

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
<b>Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem</b>	AP1.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.	R\$ 274.255,60	-	-	-	R\$ 274.255,60
	AP1.2 Realizar estudos para planejamento e atualização dos parâmetros de uso e ocupação do solo	R\$ 67.592,00	-	-	-	R\$ 67.592,00
	AP1.3 Atualização da lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante o legislativo.	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.				
	AP1.4 Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município	-	R\$ 210.979,20	-	-	R\$ 210.979,20
	AP1.5. Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.	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>Programa AP2 - Operação e Manutenção</b>	AP2.1 Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.	R\$ 195.940,80	R\$ 195.940,80	-	-	R\$ 391.881,60
	AP2.2 Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana	-	R\$ 2.852.561,40	R\$ 4.754.269,00	R\$ 1.901.707,60	R\$ 9.508.538,00
	AP2.3 Execução de manutenção nas unidades de drenagem existentes na área urbana e na área rural.	R\$ 1.283.453,84	R\$ 155.577,60	R\$ 311.155,20	R\$ 933.465,60	R\$ 2.683.652,24
	AP2.4 Elaboração de projetos com soluções adequadas para drenagem em estradas vicinais	R\$ 66.168,00	R\$ 66.168,00	-	-	R\$ 132.336,00
	AP2.5. Execução das soluções apontadas para a drenagem em estradas vicinais.	Somente será possível estimar custos após execução da Ação AP2.4. Em caso de as soluções apontadas serem apenas de manutenção, a equipe para realização já está prevista na ação AP2.3.				
<b>Programa AP3 - Controle e Fiscalização</b>	AP3.1. Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e manutenção dos sistemas.	R\$ 105.868,80	R\$ 105.868,80	R\$ 211.737,60	R\$ 635.212,80	R\$ 1.058.688,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.993.279,04</b>	<b>R\$ 3.587.095,80</b>	<b>R\$ 5.277.161,80</b>	<b>R\$ 3.470.386,00</b>	<b>R\$ 14.327.922,64</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 IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização</b>	IN1.1 Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento na área de saneamento	R\$ 22.530,66	-	-	-	R\$ 22.530,66
	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	R\$ 39.759,54	R\$ 39.759,54	R\$ 79.519,08	R\$ 238.557,24	R\$ 397.595,40
	IN1.3 Implantar Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico	R\$ 187.177,85	-	-	-	R\$ 187.177,85
	IN1.4 Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação dos serviços de saneamento	Esta ação corresponde ao registro da previsão de dotação orçamentária, portanto, não possui custos.				
	IN1.5 Identificação e cadastramento dos tipos de soluções em saneamento adotadas pelas famílias residentes em áreas rurais	Não está prevista a geração de custos adicionais, pois o cadastramento deverá ser realizado pela equipe interna da Prefeitura (agentes de saúde).				
	IN1.6 Geração de dados para alimentação do sistema de informação	R\$ 162.220,80	R\$ 162.220,80	R\$ 324.441,60	R\$ 973.324,80	R\$ 1.622.208,00
	IN1.7 Levantamentos e estudos necessários para atendimento à população flutuante em todos os eixos do saneamento	R\$ 162.220,80	-	-	-	R\$ 162.220,80
<b>Programa IN2: Programa de Capacitação e Educação Ambiental</b>	IN2.1 Criar e executar projeto de educação ambiental para atendimento de 100% dos estudantes, em parceria com as unidades de ensino municipais e estaduais	R\$ 38.297,92	R\$ 38.297,92	R\$ 76.595,84	R\$ 229.787,52	R\$ 382.979,20
	IN2.2. Elaborar e implantar programa de capacitação para 100% dos servidores do setor de saneamento, abordando assuntos relacionados aos sistemas de água, esgoto, resíduos e drenagem urbana	R\$ 23.097,92	R\$ 23.097,92	R\$ 46.195,84	R\$ 138.587,52	R\$ 230.979,20
	IN2.3 Elaborar e implantar Programa de capacitação em tecnologias sustentáveis	R\$ 12.759,20	R\$ 12.759,20	-	-	R\$ 25.518,40
<b>Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento</b>	IN3.1 Criar canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico	Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.				
	IN3.3. Criar canal de comunicação para reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento	Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.				
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 648.064,69</b>	<b>R\$ 276.135,38</b>	<b>R\$ 526.752,36</b>	<b>R\$ 1.580.257,08</b>	<b>R\$ 3.031.209,51</b>

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **17. 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.



## 17.1. 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 201** 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 201: Metas para os Objetivos de Abastecimento de água**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Metas				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
4	11	4	4	23

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*, o que ocasiona a impossibilidade de uma maior análise desses sistemas e conseqüentemente um melhor planejamento e tomada de decisão.

## 17.2. Esgotamento sanitário

Em relação à viabilidade técnica em se trabalhar os componentes das metas estabelecidas no esgotamento sanitário no município de Felixlândia, 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 202** apresenta o total das metas:

**Tabela 202: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário**

Esgotamento Sanitário				
Metas				
Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
6	10	8	5	29

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Contudo, as prováveis fontes de recursos para os projetos necessários estão descritas neste produto, bem como seu dimensionamento financeiro.

### 17.3. 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 203** apresenta o total das metas:

**Tabela 203: Metas para os Objetivo Resíduos Sólidos**

RESÍDUOS SÓLIDOS				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
15	13	4	7	39

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 Felixlândia, o Produto 2 – identificou-se que a mão de obra existente é insuficiente para atender a demanda do município, uma vez que os serviços atendem apenas a 55% da população, sem atendimento na zona rural, por isso foram propostas ações que contemplam a estrutura necessária para atendimento também da população que não recebe os serviços.

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.

#### 17.4. Drenagem

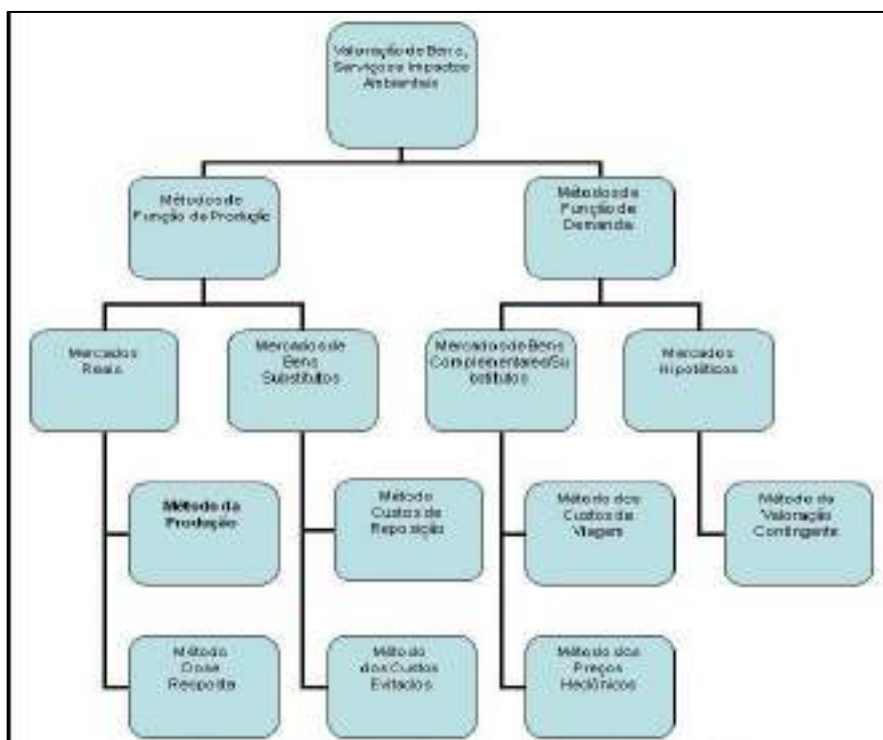
A literatura disponível recomenda que para obras de drenagem urbana devam ser mensurados os benefícios decorrentes da redução dos custos econômicos da situação sem projeto, redução das perdas de vidas humanas em enchentes, redução



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 21**, 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 21: Principais Métodos de Valoração Econômica**

Fonte: FIGUEROA, 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 204** mostra o número de metas para o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

**Tabela 204: Metas para os Objetivos de Drenagem**

DRENAGEM				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
2	6	6	6	20

Fonte: 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 pela 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.



## 18. 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 têm 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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





O município de Felixlândia, objeto deste PMSB, pertence à Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba (UPGRH-SF3) 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.





## **19.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.

### **19.1. 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 no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017, do Ministério da Saúde (MS), que requer investimentos em tecnologia de tratamento da água para abastecimento.

## **19.2. 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.

### **19.3. 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.

#### **19.4. 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.

##### **19.1.1. 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.

### **19.1.2. 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).

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## **20. 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.

### **20.1. 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 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 escoou 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 Felixlândia 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 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 o poder público 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.

## **21. 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.

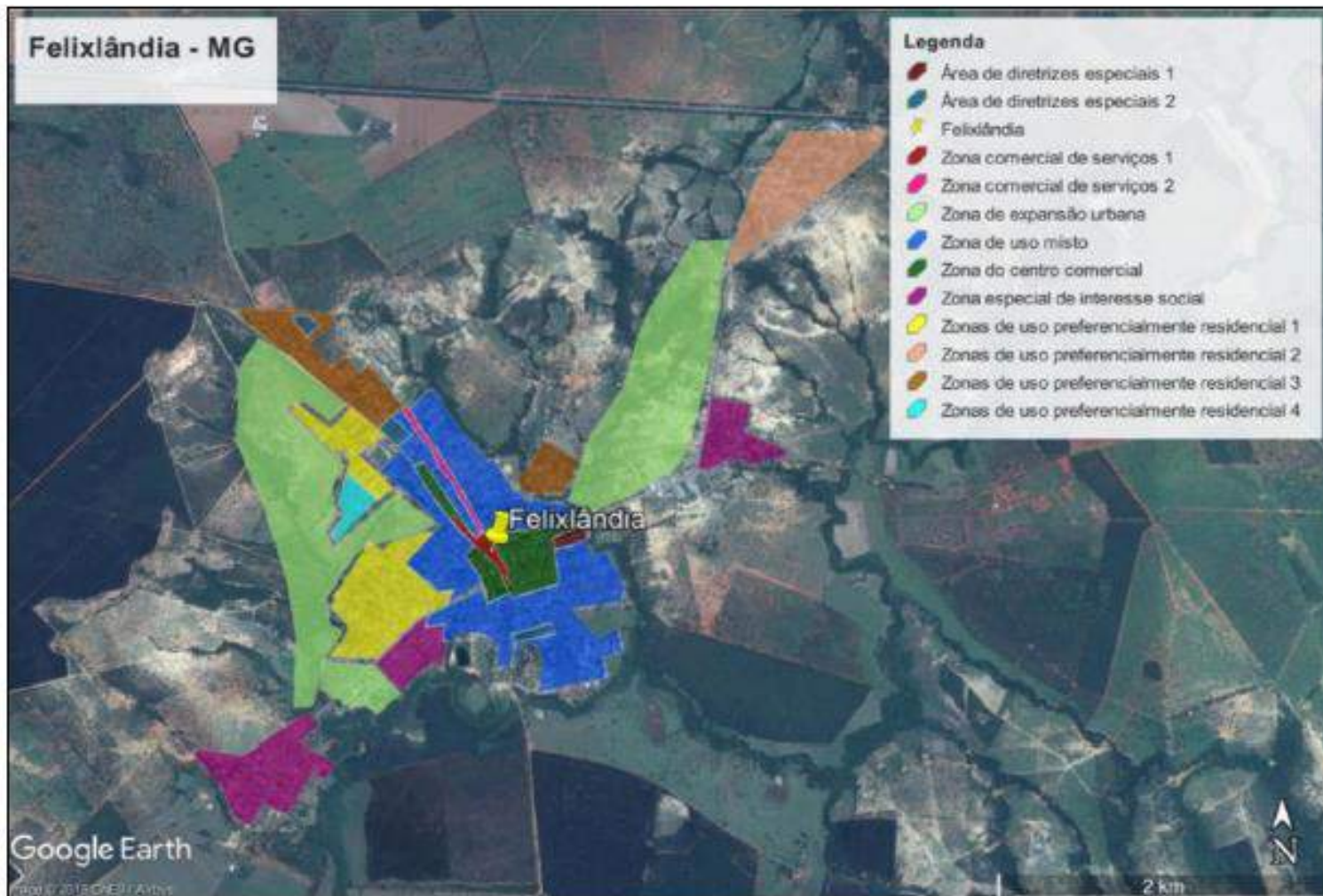
O município de Felixlândia possui um Plano Diretor que define as zonas de expansão urbana e possíveis áreas para implantação de loteamentos (**Figura 22**). Recomenda-se que essas áreas sejam incluídas no planejamento da universalização dos serviços durante a execução das ações propostas neste PMSB.

Na leitura do território municipal e das formas como o saneamento impacta as condições de vida da população e 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.





**Figura 22: Perímetro urbano de Felixlândia**

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



## 22. 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 Felixlândia, 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 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 bioconstruções, 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, como elementos de sensibilização e favorecimento da aprendizagem.

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.



### 23. 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:

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- (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 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





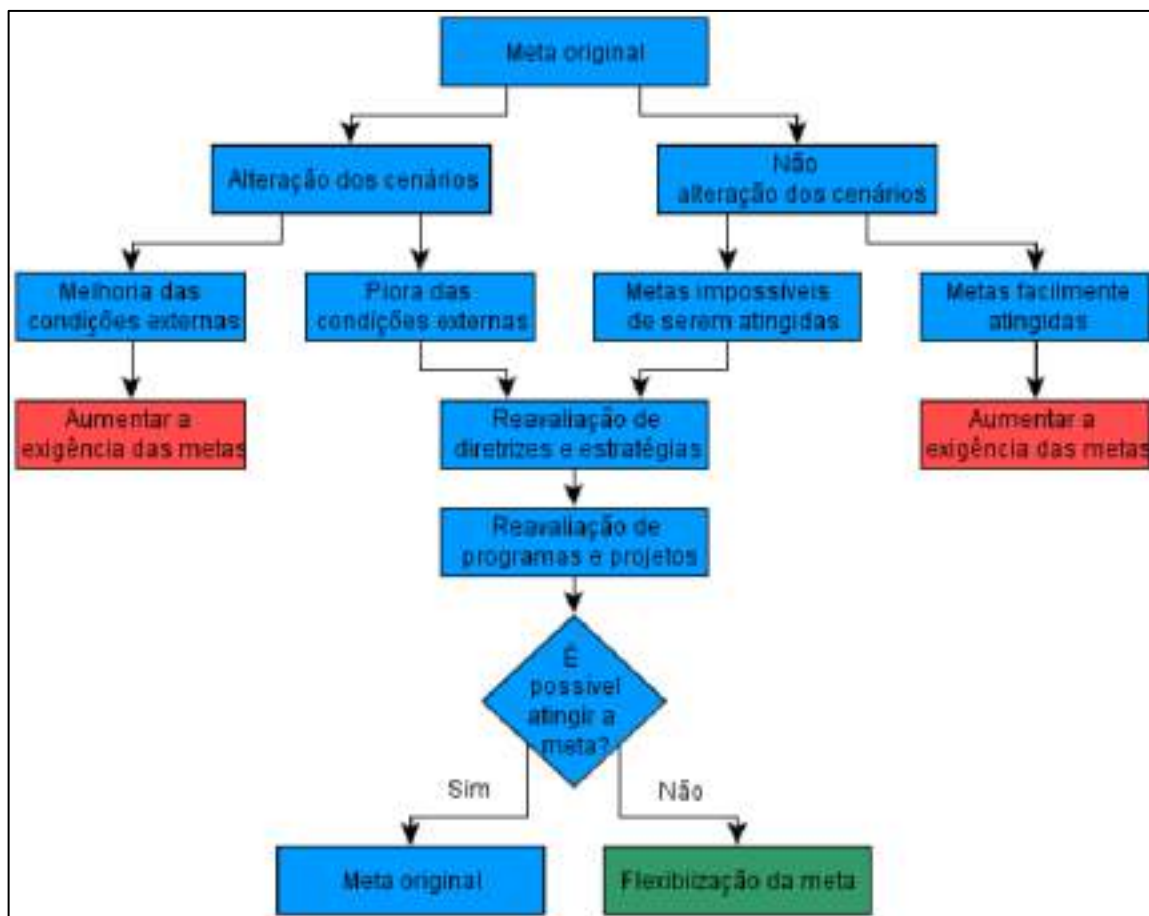
problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011).

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 Felixlândia.

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 23** 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 23: 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 Felixlândia. Caso isso ocorra, deve-se atuar não apenas a revisão das metas, mas também dos indicadores que foram utilizados.

## 24. 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 125** apresenta as principais fontes de financiamento disponíveis:

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



**Quadro 125: 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.
	<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 próprios dos prestadores de serviços	São os recursos provenientes de superávits de arrecadação.
Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos	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.
- 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.

## **24.1. 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 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 (COFIEEX), 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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





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).

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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:

- 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).

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 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).



## 25. 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 Departamento Municipal de Educação do município de Felixlândia, 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, além de solicitada as verificações de algumas informações, como a quantidade de caminhões compactadores e nomes de algumas comunidades rurais.

No dia 22 de fevereiro de 2018, no Centro Comunitário do município de Felixlândia, 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.



## 25.1. 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.

### 25.1.1. 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 Departamento Municipal de Educação de Felixlândia, conforme lista de presença e ata de reunião constantes nos Anexos B e C 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 Felixlândia.

Durante a reunião os participantes do GT fizeram as seguintes considerações:

- Se a população apresentada estava de acordo com o Censo do IBGE.
- A Ilha do Mangabal não possui sistema de abastecimento de água.
- Deve-se constar no Plano que, nos meses de agosto e dezembro, especificamente, ocorre um aumento significativo da população do município devido a festividades, o que acarreta uma demanda maior por serviços de saneamento.
- A ETE de Felixlândia já está em processo de implantação, e o projeto para ampliação desta já existe. Deve-se atualizar as afirmações do prognóstico com base nesta informação.





A empresa Myr Projetos encaminhou as considerações realizadas durante a apresentação, em que seu representante destacou:

- A Ilha do Mangabal não possui sistema de abastecimento de água e foi apresentado que possuía.
- Deve-se contar no Plano que, nos meses de agosto e dezembro, especificamente, ocorrem aumento significativo da população do município devido as festividades, o que acarreta uma demanda maior por serviços de saneamento.
- A ETE de Felixlândia já está em processo de implantação e o projeto para a ampliação desta já existe. Deve-se atualizar as afirmações do prognóstico com base nesta informação.

As imagens da reunião se encontram na **Figura 24** e na **Figura 25**.



**Figura 24: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3**

Fonte: PRO BRAS, 2018.



**Figura 25: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3**

**Fonte: PRO BRAS, 2018.**

Cabe ressaltar que os documentos do PMSB anteriormente elaborados necessitaram passar por uma revisão. Desta forma, foi realizada uma nova reunião com o GT para apresentação do documento revisado no dia 26 de agosto de 2019. Nesta reunião foram feitos alguns apontamentos, os quais foram inseridos na presente versão do Prognóstico do PMSB de Felixlândia. A lista de presença e Ata dessa reunião podem ser observadas no Anexo G.

### **25.1.2. Manifestações do Grupo de Trabalho**

Após a reunião, a PRO BRAS recebeu por mensagem eletrônica da secretaria do meio ambiente, manifestações e complementos de dados, a seguir:

- Mensagem do dia 06 de setembro de 2018, informando que, pelo fato de não ter sido manifestado posição do Grupo de Trabalho, a secretaria de meio ambiente acredita que eles estejam de acordo com as metas propostas.
- No dia 08 de outubro de 2018, nos foi enviado o ofício nº 071/2018, apontando várias correções a serem efetuadas no PMSB e em anexo, o plano de contingências da COPASA para o SAA, o programa de acompanhamento de



lavagem das unidades e o croqui de locação dos poços tubulares profundo - divisão de águas profundas.

Ressalta-se que todas as solicitações foram atendidas na revisão deste Produto 3 – prognóstico, Programas, Projetos e Ações.

### **25.1.3. Audiência Pública para aprovação do Prognóstico**

A audiência pública para aprovação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, Produto 3 do PMSB, ocorreu no dia 22 de janeiro de 2019, no Centro Comunitário do município de Felixlândia, (ata de reunião e lista de presença encontra-se no ANEXO D e E).

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 Felixlândia em parceria com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis estão elaborando o Plano Municipal de Saneamento Básico e convidam toda a população para participar da Audiência Pública de apresentação do PRODUTO 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do saneamento básico de seu município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico vem para servir como ferramenta para o município de Felixlândia 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 22 Janeiro de 2019 às 16:00 horas no Centro Comunitário, rua Coronel Efren Epifânio nº 69, Centro, Felixlândia-MG.

A sua participação é de suma importância para o crescimento da nossa cidade. Venha participar!

A **Figura 26** e a **Figura 27** apresentam o cartaz e folder distribuídos e/ ou fixados em locais de grande circulação, tais como: Prefeitura Municipal, centro de saúde, câmara de vereadores, escolas e casa lotérica.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Figura 26: Cartaz de divulgação da audiência**

Fonte: PRO BRAS, 2019

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Figura 27: Folder de divulgação da audiência**

Fonte: PRO BRAS, 2019

A **Figura 28** apresenta o convite distribuído, via e-mail pela PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis, às autoridades e entidades envolvidas com o setor de saneamento.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Figura 28: Convite de divulgação da audiência**

**Fonte: PRO BRAS, 2019**

Esse evento contou com a participação da equipe PRO BRAS, de um representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, dos vereadores, prefeito municipal, representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias e da Agência Peixe Vivo.

No local, foi explanado sobre “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:

- A situação de dispositivos de microdrenagem, verificados *in loco* durante o Diagnóstico.
- Disposição de dejetos na lagoa e córrego do bagre.
- Questões relacionadas ao Diagnóstico referente a revisões.
- Equalização das ações com a concessionária.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





Encerrada a apresentação, considera-se aprovado o documento elaborado pela PRO BRAS, denominado Produto 3, mediante alterações previstas pelo Grupo de Trabalho. As imagens da audiência pública para aprovação do Prognóstico se encontram apresentadas da **Figura 29 à Figura 32**.



**Figura 29: Pronunciamento do Prefeito Municipal**

Fonte: PRO BRAS, 2019



**Figura 30: Apresentação do Prognóstico**

Fonte: PRO BRAS, 2019

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





**Figura 31: Audiência pública do Prognóstico**

Fonte: PRO BRAS, 2019



**Figura 32: Público presente na audiência pública**

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.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Fiscalização Nº 06/2016. Serviços de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Felixlândia Prestador: COPASA/MG**. Gerência de Fiscalização Operacional. Coordenadoria Técnica de Regulação Operacional e Fiscalização dos Serviços. Maio de 2016. <[http://www.arsae.mg.gov.br/images/Relatorios/rf\\_tec\\_op\\_saa\\_felixlandia.pdf](http://www.arsae.mg.gov.br/images/Relatorios/rf_tec_op_saa_felixlandia.pdf)> Acessado em 09/03/2019.

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 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.

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.

\_\_\_\_\_. **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 Contrato 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.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 FHIDRO.** 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.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP). **Preços SETOP: Região Central S/ Desoneração.** Belo Horizonte, 2018.

Apoio institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



\_\_\_\_\_. **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.

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).





## ANEXOS

### ANEXO A: Questionário simplificado sobre o saneamento básico no domicílio


Nome de quem aplicou o questionário: _____	
Data da entrevista: ____/____/____	
Nome do morador: _____	
Comunidade/Localidade: _____	
Contato/telefone: ( ) _____	
1) Quantas pessoas moram na casa? _____	
(2) De onde você utiliza a água para consumir em casa? <input type="checkbox"/> Recebe da COPASA <input type="checkbox"/> Recebe da Prefeitura (Poço artesiano) <input type="checkbox"/> Poço artesiano em casa ou de vizinho. Local é protegido? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Cisterna. Local é protegido? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Água de chuva captada através de cisterna <input type="checkbox"/> Nascente. Local é protegido? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Córrego ou rio <input type="checkbox"/> Outra forma - Especificar: _____ _____	3) A água que você e sua família consomem passa por algum tratamento? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim.  Como é o tratamento: <input type="checkbox"/> Filtro <input type="checkbox"/> Ferve <input type="checkbox"/> Coloca cloro <input type="checkbox"/> Outra forma - Especificar: _____ _____
4) Como você armazena a água para utilizar em casa? _____ _____	(5) Quais os principais problemas de abastecimento de água na região em que você mora? _____ _____
6) Para onde vai o esgoto da sua casa? <input type="checkbox"/> Fossa negra ou vala <input type="checkbox"/> Fossa séptica <input type="checkbox"/> Lançado no rio ou córrego <input type="checkbox"/> Lançado no solo <input type="checkbox"/> Coletado por rede pública de esgoto <input type="checkbox"/> Outra forma - Especificar: _____ _____	7) Quais os principais problemas relacionados ao esgoto na região em que você mora? _____ _____ _____ _____



<p>8) O que você faz com o lixo da sua casa?</p> <p><input type="checkbox"/> Prefeitura recolhe na porta de casa</p> <p><input type="checkbox"/> Prefeitura recolhe em um ponto e eu levo até lá</p> <p><input type="checkbox"/> Queimo no quintal ou área próxima</p> <p><input type="checkbox"/> Enterro no quintal ou área próxima</p> <p><input type="checkbox"/> Jogo em um local próximo de casa (Ex. lote vago, beira de córrego)</p> <p><input type="checkbox"/> Outra forma - Especificar:</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p>7) Quais os principais problemas relacionados ao lixo na região em que você mora?</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
<p>8) Na região em que você mora tem algum problema relacionado com a chuva?</p> <p><input type="checkbox"/> Alagamento. Onde? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Córrego inunda e chega nas casas. Onde? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Córrego inunda e atrapalha a circulação. Onde? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Estrada fica interditada. Onde? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Outro problema - Especificar:</p> <p>_____</p>	





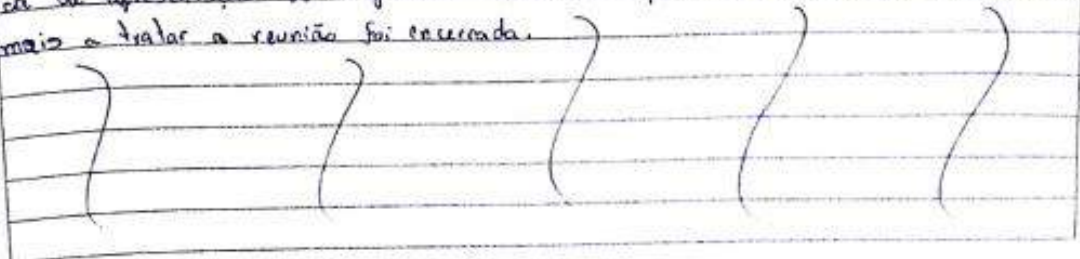


**ANEXO B: Lista de presença da reunião de apresentação preliminar do  
Produto 3 ao Grupo de Trabalho**





		
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: FELIXLÂNDIA		Data: 29/08/2018
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Lêta Sordias Amorim	LCAEngenharia@Live.com	(38) 999533563
Marcelo Almeida Pereira	marcelo.pereira@my-projetos.com	998440916
Marcos Roberto Martins de Carvalho	marcosroberto.martins@hotmail.com	38 999883144
Guino Linto	gino.linto@gmail.com	5899558313
Robson S. Sobrinho	Robson Sobrinho de Sousa e Silva	38 971920374
WILLIAM COSTA PEREIRA	MEICANDUENHO E FELIXLÂNDIA - MG SOBRIHO	38 99362544
Milton GERALDO DA SILVA	milton.geraldo13@yahoo.com.br	(38) 999635248
Thaís Carolina de Paula	thaiscarolina@hottmail.com	(38) 999240804
Paulo Gerson de Moraes	Paulo.gerson@hottmail.com	38 999641079
Plimene Mendes Lima Plinice	secretaria.municipal@felixlândia.mg.gov.br	38 999364222
Jander Carlos Sabino	professor@felixlândia.mg.gov.br	
Rosilene Ferreira Lima	eng.rosilene@gmail.com	(31) 95829.8208
Marle Ferradori Jr	marlefferradori.jr@gmail.com	
Ricardo de Medeiros	ricardo@probras.com.br	(31) 992263153



## ANEXO C: 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: Felixlândia		Data: 29/08/2018	
Local: Departamento Municipal de Educação			
Assunto: Apresentação do Produto 3 - Prognóstico do PMSB			
<p>Aos vinte e nove dias do mês de agosto de dois mil e dezoito, às 15 horas, reuniram-se no Departamento Municipal de Educação do município de Felixlândia, os membros do Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico, funcionários do Poder Público Municipal, representantes da empresa PROBRAS Empreendimentos Sustentáveis e o Sr. Marcelo Alencar Pereira, representando a empresa Myx Projetos, para apresentação da versão preliminar de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, que está sendo elaborado pela PROBRAS 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 PROBRAS 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 houve questionamento referente ao número de habitantes, cuja referência foi o Censo; questionou-se sobre a existência do projeto de rede de esgoto a qual foi descrita no documento, entretanto o município não possui. A equipe PROBRAS solicitou à todos presentes que verificassem a versão preliminar, enviada anterior a realização da reunião por e-mail, que descrevessem e encaminhassem, por e-mail, as alterações e sugestões pertinentes. Ficou acordado que o andamento da Audiência Pública de apresentação do Prognóstico acontecerá por via telefônica e e-mail. Sem mais a tratar a reunião foi encerrada.</p>			
			

## ANEXO D: Ata da reunião de apresentação do Produto 3

Ata de Reunião da Audiência Pública			
 Apoio Institucional	 Realização	 Apoio Técnico	 Execução
Município: Felixlândia		Data: 22/01/2019	
Local: Centro Comunitário			
Assunto: Audiência Pública de apresentação do Prognóstico			
<p>Aos vinte e dois dias do mês de janeiro de dois mil e dezenove, às 17 horas, reuniram-se no Centro Comunitário do município de Felixlândia, os representantes do Grupo de Trabalho, da Prefeitura Municipal, era representado pelo Sr. Vanderli Barbosa, representante do Comitê de Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias, Sr. Altino Rodrigues Neto, representantes da Câmara Municipal, representantes da Agência Peixe Vivo, Sra. Jacqueline Fonseca, representante da Myc Projetos Sustentáveis, da empresa PROBRAS Empreendimentos Sustentáveis e a comunidade civil de Felixlândia. Anterior de apresentação de Prognóstico, foi dada a palavra ao Prefeito, Sr. Vanderli Barbosa que explanou sobre a importância do Plano, logo após o Sr. Altino Rodrigues explicou a necessidade da participação popular na elaboração do PMDB. O Sr. Daniel Aguiar, representante da COPASA relatou a junção das ações elaboradas com a metodologia de trabalho da concessionária. Por fim, o Sr. Carlos Roberto, da PROBRAS, elogiou a importância da presença do poder legislativo e da sociedade civil. A palavra foi passada para a Sra. Josiana Gonçalves que apresentou os projetos, programas e ações elaboradas no Plano Municipal de Saneamento Básico. Após a conclusão, foi aberta a palavra ao público presente, a Sra. Leila Amorim questionou sobre as especificidades das comunidades rurais, o Sr. Vanderli Barbosa questionou sobre os dispositivos de microdrenagem, e Sr. Altino, juntamente com a Sra. Jacqueline, ressaltaram que o documento apresentado é uma síntese descritiva, a qual é analisada pela fiscalização e pelo grupo de trabalho. Todas as dúvidas foram sanadas e as alterações no documento serão realizadas para sua aprovação. A reunião foi dada como encerrada, esta ATA de reunião é lavrada pela Sra. Rosilene Ferreira Lima, engenheira da equipe Técnica da empresa PROBRAS Empreendimentos Sustentáveis.</p>			
?	?	?	?



ANEXO E: Lista de presença da reunião de apresentação do Produto 3

		
AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: FELIXLÂNDIA		Data: 22/01/2019
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Isriana Gonçalves Souza	isriana95@hotmail.com	(31) 98515-3036
Adriane A. R. Guedes	adrianeacassim@yahoo.com.br	(31) 99951-5179
Vanduíce de Paula dos Reis	tinhabarbosa@hotmail.com	(38) 99987-0804
Marciana Martins de Carvalho	maricanna-martin@hotmail.com	(38) 99983449
Eliziane Mendes Soares (Pessoa)	ecostaniamunicipal@felixlandia.mg.gov.br	(38) 99936-4222
José Alberto Mendes	culafreitas.joseluis@fcl.br	38-999566157
Paula Yvonne Ly Moreira	Paula_yvonne@hotmail.com	38595041074
Jacqueline E. Fonseca	jacquelinefonseca@opremerino.org.br	(31) 3207-8500
Sara Paula dos Santos	Sara-Paula26@hotmail.com	(31) 3207-8500
Leiliane Feneira Costa	leiliane_81@hotmail.com	38 999703109
Pranide Maria dos S. Pereira	pranidecassial@yahoo.com	38 99914-6040
Viviane Souza Durcena	vivianeturcena@yahoo.com.br	(38) 99939-0798
Quis Sinto		(38) 999558319
Adriano Alves Ribeiro	adriano_ribeiro@copasa.com.br	38/999339174
Daniel de Lima Aguiar	daniel.aguiar@copasa.com.br	38-9-9875-5298
Vanderli Aparecido Baracosa	vanderli_bac@hotmail.com	38 999617561
Leila Córdova Angim	LCcordovamaria@live.com	38 999533564



AGÊNCIA  
**peixe vivo** PROBRAS



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB

APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO

MUNICÍPIO: FELIXLÂNDIA

Data: 22/01/2019

NOME	E-MAIL	TELEFONE
Wanderley Martins	Wanderlymartins317@gmail.com	(38) 999769323
profª Conceição de Sousa	acp@feneag@fepod.com.br	(38) 999553926
Andréa Rodrigues Neto		
Valter de Deus Leal	valter.leal.com.felixlandia@gmail.com.br	(38) 99963.6365
Leidélia Teixeira Villego	leidefelix@gmail.com	(38) 99914.2513
Carla da Silva Costa	Carla.pelissol@gmail.com	(38) 999336226
Walter Doss Santos		38 99951112
Wellington de Campos	WC9521@outlook.com	38999483728
Ana Clara Pereira Fonseca	anachlarcorreiofonseca99@gmail.com	(38) 999617829
Michelle Ribeiro dos Santos		(38) 999037009
Samara Ribeiro de Souza	samarasrribeiro@gmail.com	(38) 9998665115
KARINE VIEIRA RAMOS	KARINERAMOSDIREITO@GMAIL.COM	(38) 98574-1282
Terça Geralda Lourenço Leite		
Maria Gildele Alves Pereira		
MILTON GERALDO DA SILVA	MILTON.GERALDOSILVA@UNIBO.PONTO	(38) 999635248
PMF		375.1311
ALTIRO RODRIGUES NETO	CBHSF	(38) 3757.4111 (38) 99912.2299



AGÊNCIA  
**peixe vivo** PROBRAS







## ANEXO F: Sinopse Felixlândia (COPASA)

SINOPSE  
**FELIXLÂNDIA**  
DNT/SPNC/DTCV

### INFORMAÇÕES SOBRE A CONCESSÃO:

Localidade	A/E	Data Concessão	Data Operação	Data final Concessão
SEDE	A	06/10/1977	01/06/1981	08/09/2028
SEDE	E	01/10/1986	NO	INDEF.
SÃO JOSÉ DO BURITI	A	08/09/1998	01/03/2004	08/09/2028

### POPULAÇÃO - PORTAL DE INFORMAÇÕES/SAP - POSIÇÃO JAN/2019

População Urbana na Área de Concessão: 12.098 hab.  
População atendida água: 10.923 hab. (90,29%)  
Nº de ligações operadas água: 5.302 unidades  
Perda média distribuída em 2019: 28,65 %

Prefeito Atual: VANDERLI DE CARVALHO BARBOSA  
Partido/Coligação: **PDT/DEM/PMDB/PT** do B/PP/PHS/PROS  
Reeleito: Não  
Site de consulta: TRE – MG

### INVESTIMENTOS REALIZADOS

#### Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Período: 2005  
Valor: R\$ 143.367,51 (Recurso Próprio)  
Objeto: Ampliação e melhorias - Sede

Período: 2006 a 2013  
Valor: R\$ 3.339.134,25 (Recurso FGTS - 2006)  
Objeto: Ampliação do SAA - Sede

Período: 2018  
Valor: R\$ 199.583,52 (Recurso de 13ª emissão de Debêntures)  
Objeto: aquisição de 01 reservatório metálico elevado de 50 m<sup>3</sup> e 01 reservatório metálico apoiado de 100 m<sup>3</sup> para o SAA da localidade de São José do Buriti.

#### Sistema de Esgotamento Sanitário – SES

##### Implantação SES e ETE - Sede

Período: 2012 a 2013  
Valor: R\$ 822.300,86 (Recurso Próprio)  
Objeto: Aquisição de materiais, obras e serviços de implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, estações elevatórias de esgoto de linha, linha de recalque, ligações prediais de esgoto, Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

Em 2012 as obras de implantação do SES foram iniciadas, mas interrompidas devido realização de distrato com a empresa contratada ATITUDE ENGENHARIA EIRELI – CT 2011.2187/4600038512, em 03/07/2013, com execução parcial dos interceptores de esgoto.



## INVESTIMENTOS EM ANDAMENTO/PREVISTOS – PLANEJAMENTO PLURIANUAL 2019-2022

### Sistema de Abastecimento de Água – SAA

#### Ampliação do SAA - Localidade de São José do Buriti

Valor total previsto: R\$ 200.416,48

Fonte de recurso: 13ª emissão de Debêntures

- ✓ **Contratos de obra/serviços:**
  - Objeto: melhorias no SAA
  - Empresa contratada: Projeções Projetos e Construções
  - Valor do contrato: R\$ 91.780,23
  - Prazo contratual: 2 meses
  - Situação: contrato em formalização

#### Ampliação do SAA - Sede

Valor total previsto: R\$ 800.000,00 (Recurso Próprio)

Objeto: Ampliação do sistema produtor de água/Equipar poços/Adutoras/Ampliação da ETA

Previsão de desembolso: 2020

Situação: projeto em elaboração

### Sistema de Esgotamento Sanitário – SES

#### Continuação das obras de implantação SES e ETE - Sede

Valor total previsto: R\$ 23.177.103,31

Fonte de recurso: 13ª emissão de Debêntures

- ✓ **Contratos de obra/serviços:**
  - Objeto: a implantação de sistema dinâmico de coleta de efluentes domésticos, com 56.702 metros de redes coletoras e 2.587 metros de rede interceptora, construção de duas estações elevatórias e de duas estações de tratamento de esgoto - ETE, sendo a ETE Sede dotada de Tratamento Preliminar, Rampas de Escoamento superficial, Filtro Lento, Bacias de Infiltração, Área de Fertirrigação, com vazão média de 22,5 l/s em fim de plano.
  - Empresa contratada: Traffic Construtora Ltda
  - Valor do contrato: R\$ 12.275.180,66
  - Data da OS: 12/02/2018
  - Prazo contratual: 18 meses
  - Valor medido até 02/2019: R\$ 4.064.241,66 (32,18%)
  - Situação: obra em andamento

**Obs.:** Empreendimento estava alinhado com recursos não onerosos a serem investidos pela Funasa nessa localidade para viabilizar a implantação de ETE e início de cobrança da tarifa plena. Como a FUNASA ainda não liberou esses recursos, o mesmo foi suportado pela COPASA para viabilizar a contratação das obras e serviços de implantação do SES e ETE.

### DÉBITO DE PREFEITURA

Não há débitos	
Saldo de parcelamento a faturar	R\$ 14.671,26


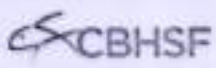
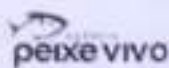

Fonte: SPFR/DVAR- Demonstrativo de Débitos – Prefeituras Municipais - Débito apurado em 31/12/2018





## ANEXO G: Ata e lista de presença da reunião com o GT para apresentação da revisão do Produto 3

**Ata da Reunião de Mobilização Social**

<small>Apoio Institucional</small> 	<small>Realização</small> 	<small>Apoio Técnico</small> 	<small>Execução</small> 
---	--	---	--

**Município:** Felixlândia **Data:** 26/08/2019

**Local:** Rua Merino Deus, N° 86, Felixlândia - MG

**Assunto:** Reunião com grupo de trabalho para alinhamento para entrega do Produto 3

Às 10:25 horas, do dia 26 de agosto de 2019, no endereço Rua Merino Deus, n 86, Felixlândia - MG. Foi iniciada a reunião de entrega do Produto 3 – Prognóstico do PMSB.

A reunião começou com a apresentação de todos os membros presentes, sendo eles composta pelos representantes do Grupo de Trabalho da Prefeitura de Felixlândia, Agência Peixe Vivo, Comitê de Bacia do Rio São Francisco (Entorno da Represa de Três Marias e Alto São Francisco), Myr Projetos, PROBRAS e COPASA.

A reunião foi iniciada com as palavras da sra. Jaqueline Fonseca, que falou do contrato da Peixe Vivo com a Prefeitura de Felixlândia e com a empresa que está elaborando o plano - PROBRAS. O prazo que se está se encerrando e que a qualidade do projeto está melhorando com a renovação da equipe. Foi mencionado a importância da aprovação do plano e que este esteja bem feito, para que todos saiam satisfeitos, no entanto, deve-se atentar ao prazo que está acabando.

Logo em seguida o representante do grupo de trabalho, o Sr. Willian Costa, falou da dificuldade em comunicação com a empresa PROBRAS, mas que o plano não deveria ser cancelado, devido o adiantamento do contrato.

O técnico da empresa Myr, sr. Vitor relatou que a elaboração do plano evoluiu.

O sr. Altino Rodrigues Neto, representante do comitê de bacia do Rio São Francisco, mencionou que o plano melhorou o conteúdo e evoluiu no conteúdo.

A sr. Rafaela Amáral da técnica da PROBRAS, iniciou a apresentação do Produto 3. Em seguida o sr. Charles Souza técnico da PROBRAS, apresentou sobre o consumo e captação de água e discutiu o assunto com o Sr. Adriano, representante da COPASA.

Sr. Altino sugeriu que a captação de água superficial é mais onerosa captar água superficial, porém água subterrânea é mais estratégica.

A sra. Jaqueline observou que as comunidades rurais que não foram mencionadas no produto 3, entrarão nos produtos futuros, para serem implantadas medidas de abastecimento.

Página 1 de 2



Os membros da mesa comentaram sobre as expectativas criadas pelos membros da comunidade e a dificuldade em entender que o plano não é ação de projetos.

Na pauta da reunião foi discutido:

- Sobre o pilar abastecimento de água, foram alteradas as demandas de algumas comunidades conforme sugestão da Leila e Willian;
- Sr. Altino sugeriu que fossem acrescentados ao plano soluções alternativas para tratamento de esgoto, nas comunidades rurais, sendo elas, soluções coletivas e individuais;
- Colocar uma ação de execução do projeto de requalificação de lagoa de dejetos, dentro dos programas de esgotamento sanitário;
- Descrever na ação de implantação da ETE a revisão da localização do Buriti;
- Formalizar criação de associação de catadores ou acrescentar a possibilidade de contratação de funcionários;
- Atualização da lei de uso e ocupação do solo;
- Dificuldade da drenagem pluvial das estradas vicinais;
- Diagnóstico em drenagem pluvial ficou um pouco vago, devido a isso o Produto 3 teve pouco aprofundamento, a prefeitura apontou alguns pontos específicos a serem abordados, sendo eles os bairros Anchieta, Santo Antônio, Liberdade e Alto Social.

A reunião foi finalizada com alguns agradecimentos dos membros da mesa. Nada mais havendo a se tratar, encerrou-se às 12:30 minutos.

Felixlândia 26 de agosto de 2019.

Testemunhas

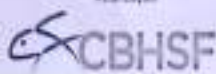
	PROBRAS
	Prefeitura Municipal (Anchieta)
	PROBRAS
Leila Cardina Amarim	Engenharia Ambiental
	PROBRAS
	PREFEITURA - ASSessoria

## Lista de Presença de Reunião de Mobilização Social

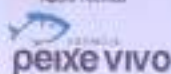
Apoio Institucional



Realização



Apoio Técnico



Execução



Município: Felixlândia

Data: 26/08/2019

Local: R. Menino Deus, 86, Felixlândia - MG

Assunto: Reunião de alinhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Felixlândia

Nome	Cargo	Assinatura
Marcos Vinícius de Carvalho	Chefe de Setor Meio Ambiente	
Gino Lúcio	Vereador	
William Costa Pereira	Meio Ambiente	
Milton Geraldo da Silva	SMO	
RAFAEL PEREIRA SILVA	ASSESSOR DA PREFEITURA	
ALTONO RODRIGUES NETO	CCR-ALTO	
Emiliane Gomes Dias	PROBRAS	
Adriane R. Rodrigues Guedes	CBHSF- Entorno da Represa Três Marias	
Charles Gomes de Sousa	Eng. Ambiental PROBRAS	
Carlos Roberto de Paula Braga	PROBRAS	
Rayella Amaral	Probras	
Wesley Henrique de Lencastre	Coordenador	
Vitor Augusto	Ag. Projetos	
Georgina de Fátima	Agência Peixe Vivo	
Flávia de Fátima	COBASA	
Adriane de Fátima	COBASA	
Renato Gomes Guimarães	Dep. de obras	
LILA Cordás Amorim	Engenharia Ambiental	