

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

BÁSICO DE PIRACEMA-MG

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES



Junho/2019



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PIRACEMA - MG

Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

Junho/2019

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Elaboração e Execução

PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA

Carlos Roberto de Freitas Borges – Diretor Geral

Ricardo de Medeiros Moreira – Diretor Técnico

Equipe Técnica

Ricardo de Medeiros Moreira – Engenheiro Coordenador Geral do Projeto

Vera Christina Vaz Lanza – Engenheira Especialista em Resíduos Sólidos Urbanos

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

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

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

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

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

Geraldo de Souza Morais – Engenheiro Especialista em Geoprocessamento

Equipe de Apoio

Fernanda Aparecida Ribeiro Braga – Profissional na Área de Comunicação

Emiliane Gomes Tragino – Analista Ambiental

Rosária Gomes da Silva – Profissional da Área de Letras

Humberto de Paula Cunha – Analista Ambiental

Agência Peixe Vivo

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração

Alberto Simon Schwartzman – Diretor Técnico

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças

Jacqueline Evangelista Fonseca – Assessora Técnica

Patrícia Sena Coelho Cajueiro – Assessora Técnica

Thiago Batista Campos – Assessor Técnico

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente

José Maciel Nunes Oliveira – Vice-Presidente

Lessandro Gabriel da Costa – Secretário

Sílvia Freedman Ruas Durães – Coordenadora CCR Alto São Francisco

Ednaldo de Castro Campos – Coordenador CCR Médio São Francisco

Julianeli Tolentino de Lima – Coordenador CCR Sub Médio SF

Honey Gama Oliveira – Coordenador CCR Baixo São Francisco

Prefeitura Municipal

Antônio Osmar da Silva – Prefeito

Wilmar Resende Greco – Vice-Prefeito

Grupo de Trabalho

Poliana Silva de Oliveira – Secretária Municipal de Saúde

Cleber Aparecido Resende – Secretário Municipal de Infraestrutura

Janne Aparecida Pereira – Departamento Municipal de Saneamento Básico

Luciano Santos de Oliveira – Serviço de Coleta e Reciclagem de Lixo

Ronaldo Martins de Melo – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

Ana Bruna Greco – Vereadora

Jacqueline Mércia Greco Pinto – Conselho Municipal de Saúde

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



09	05/06/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
08	16/05/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
07	20/02/2019	Correção / revisão	Myr Projetos		
06	28/01/2019	Correção / revisão	PRO BRAS		
05	21/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
04	14/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
03	11/12/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
02	24/10/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
01	10/08/2018	Correção / revisão	Myr Projetos		
Revisão	Data	Descrição Base	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema

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 9	Finalidade 3	Data 04/06/2019
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			



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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



DADOS GERAIS DO TRABALHO CONTRATADO

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

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

Contrato: **Nº 13/2017.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



PRODUTOS ESPERADOS

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

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

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

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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.

Ao elaborar um PMSB 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Com a finalidade de minimização dos impactos ambientais decorrentes das carências em saneamento básico nos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) decidiu pelo investimento de recursos da cobrança pelo uso da água na elaboração de planos de saneamento, visando à melhoria tanto da quantidade quanto da qualidade das águas na Bacia.

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

Nesse contexto, o CBHSF é responsável pela realização da elaboração do PMSB, que conta com o apoio técnico da Agência Peixe Vivo e o apoio institucional da Prefeitura Municipal de Piracema. 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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



X

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 Piracema, 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	31
2. OBJETIVOS DO PRODUTO	35
3. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA	36
4. PROJEÇÕES POPULACIONAIS	39
4.1. DADOS CENSITÁRIOS DE PIRACEMA.....	39
4.2. MODELAGENS MATEMÁTICAS DE PROJEÇÃO	41
4.3. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE PIRACEMA.....	44
4.3.1. Projeção da população total	44
4.3.2. Projeção da população urbana	47
4.3.3. Projeção da população rural	49
4.3.4. Quadro final da projeção	53
4.4. PROJEÇÕES POPULACIONAIS EXISTENTES NO MUNICÍPIO	54
5. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	55
5.1. ANÁLISE CONCLUSIVA DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS.....	59
6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	61
6.1. METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	61
6.2. DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS	66
6.2.1. Projeção de demanda no cenário tendencial	70
6.2.2. Projeção de demanda no cenário alternativo	94
6.3. IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS	114
6.4. PREMISSAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	115
6.5. OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	115
6.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	117
6.7. HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	119
6.8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	121
6.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	126
7. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	127
7.1. DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	127
7.1.1. Área urbana de Piracema	129
7.1.2. Área rural de Piracema	138
7.2. DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS	139
7.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS.....	140

7.4. PREMISSAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	141
7.5. OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	141
7.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	142
7.7. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	144
7.8. INDICADORES DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	146
7.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	150
8. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	151
8.1. DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	151
8.1.1. Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos	151
8.1.2. Resíduos da construção e demolição (RCD).....	155
8.1.3. Resíduos de serviços de saúde (RSS).....	157
8.2. DEMANDAS DOS SERVIÇOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS	159
8.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CARÊNCIAS.....	159
8.4. PREMISSAS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	161
8.5. OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	162
8.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	163
8.6.1. Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos	163
8.6.2. Programa de adequação, operação e manutenção.....	165
8.6.3. Programa de monitoramento, controle e fiscalização.....	166
8.6.4. Programa de conscientização ambiental e capacitação.....	167
8.6.5. Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica	168
8.7. HIERARQUIZAÇÃO DE ÁREA DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	170
8.8. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	173
8.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	176
9. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	177
9.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	179
9.2. ASPECTOS TÉCNICOS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROGNÓSTICO	180
9.3. CRITÉRIOS DE PROJETO.....	181
9.3.1. Aspectos hidrológicos	181
9.3.2. Metodologia de transformação chuva – vazão	196
9.4. PROGNÓSTICO E ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO PARA O MANEJO E GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	198
9.5. IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS	199
9.6. PREMISSAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	200
9.7. OBJETIVOS E METAS PARA A GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	200
9.8. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	201
9.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS.....	203

9.10. INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	206
9.11. CONSIDERAÇÕES FINAIS PROGNÓSTICAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	211
10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES INSTITUCIONAIS	212
10.1. OBJETIVOS E METAS INSTITUCIONAIS.....	212
10.2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	212
10.2.1. Programa de monitoramento, controle e fiscalização.....	212
10.2.2. Programa de capacitação e educação ambiental.....	213
10.2.3. Programa de comunicação das atividades de saneamento	214
11. CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS	216
11.1. CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS COM OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	217
11.2. CORRELAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES COM O PPA, LOA E OUTROS PLANOS COM OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RSU	219
12. CORRELAÇÃO DO PMSB COM PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E MUNICIPAIS	222
12.1. PROGRAMAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	222
12.1.1. Participação social na gestão do saneamento.....	222
12.1.2. Programa tarifa solidária	223
12.1.3. Programa manutenção total	223
12.1.4. Programa de monitoramento ativo dos corpos receptores.....	223
12.1.5. Programa plantando diálogos colhendo atitudes.....	223
12.1.6. Programa semeando ideias sustentáveis.....	224
12.1.7. Programa Amo + meio ambiente	224
12.2. PROGRAMAS RELACIONADOS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RSU	224
12.2.1. Programa pró-catador	224
12.2.2. Bolsa reciclagem	225
12.2.3. Programa Minas sem lixões.....	225
13. PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES	227
13.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	227
13.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	229
13.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	231
13.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	235
14. ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS).....	237
14.1. POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS.....	237
14.2. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS SETORES	238

14.3. ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA	239
14.4. MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	241
14.5. METODOLOGIAS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	245
14.5.1. Metodologia de cálculo da taxa de coleta de lixo	246
14.5.2. Formas de cobrança da taxa de coleta de lixo	249
14.6. DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA	250
14.7. DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA.....	251
14.7.1. Formas de separação	251
14.7.2. Formas de execução da coleta seletiva	253
14.7.3. Diretrizes para a escolha dos locais iniciais de implantação	254
14.7.4. Planejamento e acompanhamento do programa.....	256
14.8. DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DE LOGÍSTICA REVERSA	256
14.9. DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO.....	257
14.9.1. Critérios de escolha da área para localização do aterro dos resíduos inertes gerados.....	258
14.9.2. Estudo de viabilidade de implantação de usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição.....	260
14.10. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	263
14.11. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	264
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.	268
14.13. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RSU	270
14.13.1. Responsabilidades dos cidadãos	271
14.13.2. Responsabilidades do poder público	272
14.13.3. Responsabilidades do setor privado.....	274
15. PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS	277
15.1. PROGRAMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	277
15.2. PROGRAMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	280
15.3. PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	284
15.4. PROGRAMAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANA.....	296
15.5. PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	298
16. PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO).....	307

16.1. PROGRAMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	307
16.2. PROGRAMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	319
16.3. PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	329
16.4. PROGRAMAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	354
17. RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DO SANEAMENTO.....	364
18. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS.....	373
18.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	375
18.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	375
18.3. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	376
18.4. DRENAGEM	377
19. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS	380
20. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	382
20.1. ADMINISTRAÇÃO DIRETA	382
20.2. ADMINISTRAÇÃO INDIRETA	383
20.3. CONSÓRCIOS MUNICIPAIS	384
20.4. PARTICIPAÇÃO PRIVADA	385
20.4.1. Contratos de concessão plena	385
20.4.2. Contratos de participação público-privada - PPP.....	386
21. POLÍTICA DE ACESSO A TODOS AO SANEAMENTO BÁSICO.....	388
21.1. COBRANÇA PELOS SERVIÇOS.....	388
22. PROMOÇÃO DO DIREITO À CIDADE.....	392
23. DIVULGAÇÃO DO PMSB NO MUNICÍPIO	394
24. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB.....	396
25. FONTES DE FINANCIAMENTO	400
25.1. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	402
26. PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO DO PMSB	410
27. EVENTO DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO	411
27.1. REUNIÃO PARA APRESENTAÇÃO DA VERSÃO PRELIMINAR DO PROGNÓSTICO – P3	411
27.2. MANIFESTAÇÕES DO GRUPO DE TRABALHO.....	413
27.3. AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APROVAÇÃO DO PROGNÓSTICO.....	413

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	419
ANEXOS	426
ANEXO A: LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO	426
ANEXO B: ATA DA REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO 3 AO GRUPO DE TRABALHO.....	427
ANEXO C: ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PRODUTO 3	428
ANEXO D: LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PRODUTO 3.....	429

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada	38
Figura 2: Projeção da População Total do Município	46
Figura 3: Projeção da população urbana do município	48
Figura 4: Projeção da População Rural do Município	51
Figura 5: Incertezas atribuídas à produção de cenários para o SAA da área urbana de Piracema	67
Figura 6: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)	74
Figura 7: Evolução do déficit do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)	74
Figura 8: Evolução do déficit da Capacidade Nominal da ETA de Piracema (Cenário Tendencial)	75
Figura 9: Evolução do déficit da ETA de Piracema (Cenário Tendencial)	76
Figura 10: Evolução do saldo da capacidade de reservação do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)	77
Figura 11: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)	98
Figura 12: Evolução do saldo de captação do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)	99
Figura 13: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)	100
Figura 14: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)	101
Figura 15: Evolução do saldo do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)	102
Figura 16: Cenário 1 (Tendencial) para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana	135
Figura 17: Cenário 2 (Alternativo) para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana	137
Figura 18: Projeção populacional e geração total do cenário tendencial	153
Figura 19: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo	155
Figura 20: Projeção populacional e geração de RCD no cenário alternativo	157
Figura 21: Projeção populacional e geração de RSS no cenário alternativo	159
Figura 22: Hierarquização das Áreas Prioritárias – Resíduos Sólidos	172
Figura 23: Técnicas compensatórias para adoção em novos parcelamentos de solo	180
Figura 24: Precipitação x Duração x Frequência para Piracema – Estações da CEMIG para Bonfim/MG	195
Figura 25: Intensidade x Duração x Frequência para Piracema – Estações da CEMIG para Bonfim/MG	195
Figura 26: Integração PPA, LDO e LOA	216
Figura 27: Pátio de Compostagem.....	240
Figura 28: Modelo de Composteira Doméstica.....	241
Figura 29: Formas de separação de RSU	251
Figura 30: Hierarquia na gestão dos resíduos sólidos.....	264
Figura 31: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos	276
Figura 32: Principais Métodos de Valoração Econômica.....	378
Figura 33: Fluxograma para a avaliação de metas.....	399
Figura 34: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3.....	412
Figura 35: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3.....	412

Figura 36: Cartaz de divulgação da audiência.....	414
Figura 37: Convite de divulgação da Audiência.....	415
Figura 38: Aprovação do Produto 3	416
Figura 39: Sociedade civil participando da audiência	416
Figura 40: Apresentação do Produto 3	417
Figura 41: Audiência Pública de aprovação do Produto 3.....	417
Figura 42: Prefeito Municipal Sr. Antônio Osmar.....	418

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População Residente em Piracema Segundo Situação Total, Urbana e Rural, 1991, 2000 e 2010.....	40
Tabela 2: Taxas de crescimento geométrico da população – (% ao ano).....	40
Tabela 3: Grau de Urbanização (1991 – 2010).....	41
Tabela 4: Dados de entrada, populações e coeficientes das equações de projeção - população total do município	45
Tabela 5: Projeção da População total do Município.....	45
Tabela 6: Dados de Entrada e Coeficientes das Equações de Projeção - População Urbana.....	47
Tabela 7: Projeção da População Urbana	47
Tabela 8: Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção - população rural.....	49
Tabela 9: Projeção da População Rural	50
Tabela 10: Comunidades rurais isoladas em Piracema.....	52
Tabela 11: População esperada para as comunidades rurais isoladas com sistema de abastecimento público em Piracema.....	52
Tabela 12: População para o PMSB – 2018 a 2038.....	53
Tabela 13: Matriz de interação das variáveis de interesse para os serviços de saneamento	57
Tabela 14: Principais características do cenário 1 (Tendencial)	67
Tabela 15: Principais características do cenário 2 (Alternativo)	69
Tabela 16: Valores de verificação do SAA da área urbana de Piracema – Cenário Tendencial	71
Tabela 17: Análise do SAA da área urbana de Piracema – Cenário Tendencial	72
Tabela 18: Valores de verificação do SAA da comunidade de Aguada – Cenário Tendencial.....	78
Tabela 19: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Aguada – Cenário Tendencial.....	79
Tabela 20: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Tendencial ...	80
Tabela 21: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Tendencial	81
Tabela 22: Valores de verificação do SAA da comunidade de Correias – Cenário Tendencial.....	82
Tabela 23: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Correias – Cenário Tendencial	83
Tabela 24: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas – Cenário Tendencial	84
Tabela 25: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas – Cenário Tendencial.....	85
Tabela 26: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Tendencial	86
Tabela 27: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Tendencial.....	87
Tabela 28: Valores de verificação do SAA da comunidade de Morro Verde – Cenário Tendencial	88

Tabela 29: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Morro Verde – Cenário Tendencial	89
Tabela 30: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Tendencial	90
Tabela 31: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Tendencial	91
Tabela 32: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Tendencial	92
Tabela 33: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Tendencial	93
Tabela 34: Valores de verificação do SAA de Piracema – Cenário alternativo	95
Tabela 35: Análise do SAA de Piracema – Cenário alternativo	96
Tabela 36: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Alternativo..	104
Tabela 37: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Alternativo	105
Tabela 38: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas – Cenário Alternativo	106
Tabela 39: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas – Cenário Alternativo	107
Tabela 40: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Alternativo	108
Tabela 41: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Alternativo	109
Tabela 42: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Alternativo	110
Tabela 43: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Alternativo	111
Tabela 44: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Alternativo	112
Tabela 45: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Alternativo	113
Tabela 46: Categorias de Hierarquização de Áreas – Abastecimento de Água	121
Tabela 47: Hierarquização das Áreas – Abastecimento de Água	121
Tabela 48: Indicadores dos serviços de abastecimento de água	123
Tabela 49: Informações básicas operacionais do SES	128
Tabela 50: Indicadores gerenciais do SES	128
Tabela 51: Cenário 1 (Tendencial) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana	134
Tabela 52: Cenário 2 (Alternativo) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana	136
Tabela 53: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário	148
Tabela 54: Projeção da geração dos RSU – Cenário Tendencial	152
Tabela 55: Projeção da geração dos RSU – Cenário Alternativo	154
Tabela 56: Projeção da geração de RCD – Cenário Alternativo	156
Tabela 57: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo	158
Tabela 58: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	174

Tabela 59: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Piracema	183
Tabela 60: Parâmetros dos Períodos de Retorno.....	198
Tabela 61: Categorias de Hierarquização de Áreas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	205
Tabela 62: Hierarquização das Áreas – Drenagem Urbana	205
Tabela 63: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais	207
Tabela 64: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA e a LOA.....	218
Tabela 65: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA e a LOA.....	218
Tabela 66: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA e a LOA.....	219
Tabela 67: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA a LOA e a LDO	220
Tabela 68: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA a LOA e a LDO	220
Tabela 69: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA a LOA e a LDO	221
Tabela 70: Geração de RCD em Piracema	261
Tabela 71: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água	365
Tabela 72: Resumo dos investimentos em esgotamento sanitário	366
Tabela 73: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	368
Tabela 74: Resumo dos investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais.....	371
Tabela 75: Resumo dos investimentos no eixo institucional	371
Tabela 76: Metas para os Objetivos Abastecimento de água	375
Tabela 77: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário.....	376
Tabela 78: Metas para os Objetivos Resíduos Sólidos	377
Tabela 79: Metas para os Objetivos de Drenagem.....	379



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos	118
Quadro 2: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água	119
Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA3 – Adequação do SAA	119
Quadro 4: Principais deficiências encontradas	140
Quadro 5: Ações e metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	143
Quadro 6: Ações e metas para o Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES	143
Quadro 7: Ações e metas para o Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	144
Quadro 8: Análise de hierarquização de áreas para o Município de Piracema.....	146
Quadro 9: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos.....	164
Quadro 10: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção	165
Quadro 11: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização	167
Quadro 12: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação	168
Quadro 13: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica	169
Quadro 14: Análise de hierarquização de áreas para o município de Piracema.....	171
Quadro 15: Ações e metas para o Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem	202
Quadro 16: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção	203
Quadro 17: Ações e metas para o Programa AP3 - Controle e Fiscalização.....	203
Quadro 18: Ações e metas para o Programa IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização	213
Quadro 19: Ações e metas para o Programa IN2 – Capacitação e Educação Ambiental	214
Quadro 20: Ações e metas para o Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento .	215
Quadro 21: Priorização dos Programas de Sistema de Abastecimento de Água	228
Quadro 22: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário	230
Quadro 23: Priorização dos Programas de Limpeza Urbana e Manejo de RSU.....	232
Quadro 24: Priorização dos Programas de Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	236
Quadro 25: Ação AA1.3	278
Quadro 26: Ação AA3.4	279
Quadro 27: Ação ES1.1	280
Quadro 28: Programa da Ação ES1.5	281
Quadro 29: Programa da Ação ES1.7	282
Quadro 30: Programa da Ação ES3.1	283
Quadro 31: Programa da Ação RS1.1	284
Quadro 32: Programa da Ação RS1.2	285
Quadro 33: Programa da Ação RS2.1	286



Quadro 34: Programa da Ação RS2.3	287
Quadro 35: Programa da Ação RS2.4	288
Quadro 36: Programa da Ação RS4.1	289
Quadro 37: Programa da Ação RS4.2	290
Quadro 38: Programa da Ação RS5.5	291
Quadro 39: Programa da Ação RS5.6	292
Quadro 40: Programa da Ação RS5.7	293
Quadro 41: Programa da Ação RS5.8	294
Quadro 42: Programa da Ação RS5.9	295
Quadro 43: Programa da Ação AP1.2	296
Quadro 44: Programa da Ação AP1.3	297
Quadro 45: Programa da Ação IN1.1	298
Quadro 46: Programa da Ação IN1.2	299
Quadro 47: Programa da Ação IN1.3 – SI	300
Quadro 48: Programa da Ação IN1.4	301
Quadro 49: Programa das Ações IN2.1	302
Quadro 50: Programa da Ação IN2.2	303
Quadro 51: Programa da Ação IN2.3	304
Quadro 52: Programa da Ação IN3.1	305
Quadro 53: Programa da Ação IN3.2	306
Quadro 54: Programa da Ação AA1.1	308
Quadro 55: Programa da Ação AA1.2	309
Quadro 56: Programa da Ação AA1.4	310
Quadro 57: Programa da Ação AA1.5	311
Quadro 58: Programa da Ação AA1.6	312
Quadro 59: Programa da Ação AA1.7	313
Quadro 60: Programa da Ação AA2.1	314
Quadro 61: Programa da Ação AA3.1	315
Quadro 62: Programa da Ação AA3.2	316
Quadro 63: Programa da Ação AA3.3	317
Quadro 64: Programa da Ação AA3.5	318
Quadro 65: Ação ES1.2	319
Quadro 66: Programa da Ação ES1.3	320
Quadro 67: Programa da Ação ES1.4	321
Quadro 68: Programa da Ação ES1.6	322
Quadro 69: Programa da Ação ES2.1	323
Quadro 70: Programa da Ação ES2.2	324
Quadro 71: Programa da Ação ES3.2	325
Quadro 72: Programa da Ação ES3.3	326

Quadro 73: Programa da Ação ES3.4	327
Quadro 74: Programa da Ação ES3.5	328
Quadro 75: Programa da Ação RS1.3	329
Quadro 76: Programa da Ação RS1.4	330
Quadro 77: Programa da Ação RS1.5	332
Quadro 78: Programa da Ação RS1.6	333
Quadro 79: Programa da Ação RS1.7	334
Quadro 80: Programa da Ação RS1.8	335
Quadro 81: Programa da Ação RS1.9	336
Quadro 82: Programa da Ação RS2.2	337
Quadro 83: Programa da Ação RS2.5	338
Quadro 84: Programa da Ação RS2.6	339
Quadro 85: Programa da Ação RS2.7	340
Quadro 86: Programa da Ação RS3.1	341
Quadro 87: Programa da Ação RS3.2	342
Quadro 88: Programa da Ação RS3.3	343
Quadro 89: Programa da Ação RS4.3	344
Quadro 90: Programa da Ação RS4.4	345
Quadro 91: Programa da Ação RS4.5	346
Quadro 92: Programa da Ação RS4.6	347
Quadro 93: Programa da Ação RS4.7	348
Quadro 94: Programa da Ação RS5.1	349
Quadro 95: Programa da Ação RS5.2	350
Quadro 96: Programa da Ação RS5.3	351
Quadro 97: Programa da Ação RS5.4	352
Quadro 98: Programa da Ação RS5.10	353
Quadro 99: Programa da Ação RS5.11	354
Quadro 100: Programa da Ação AP1.1	355
Quadro 101: Programa da Ação AP1.4	356
Quadro 102: Programa da Ação AP1.5	357
Quadro 103: Programa da Ação AP2.1	358
Quadro 104: Programa da Ação AP2.2	359
Quadro 105: Programa da Ação AP2.3	360
Quadro 106: Programa da Ação AP2.4	361
Quadro 107: Programa da ação AP2.5	362
Quadro 108: Programa da Ação AP3.1	363
Quadro 109: Fontes para obtenção de recursos	401

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 das 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

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

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

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

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDF – Intensidade, Duração, Frequência

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

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

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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

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

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

STF – Supremo Tribunal Federal

SUPRAM - Superintendência Regional de Meio Ambiente

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



TCL – Taxa de Coleta de Lixo

TDR – Termo de Referência

UF – Unidade Federativa

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

UTC – Unidade de Triagem e Compostagem

UTR – Unidade de Tratamento de Resíduos

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



XXX

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 Nacional 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 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 Piracema 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;**

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- ✓ **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;
- ✓ **possibilitar a coleta, manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos**, de maneira a minimizar os impactos da poluição difusa;
- ✓ **possibilitar 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;

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- f) estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- g) utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, na implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- h) definir ações, metas, programas, projetos a serem implantados pela administração municipal como ferramenta de auxílio na gestão;
- i) sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento ambiental, seus benefícios e vantagens; e
- j) estabelecer parceria entre a sociedade e a administração pública para continuidade na coleta de informações e construção eficaz contínua.

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



2. OBJETIVOS DO PRODUTO

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



3. DIRETRIZES GERAIS E METODOLOGIA

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

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

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

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

O diagnóstico dos serviços de saneamento básico para o município de Piracema – 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 as carências identificadas, definindo a projeção populacional, as expectativas futuras e a relação entre causas e efeitos. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

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

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

Também foram propostos indicadores de monitoramento dos objetivos e metas do PMSB, compatíveis com a realidade local. A Figura 1 apresenta o fluxograma das etapas do Produto 3.

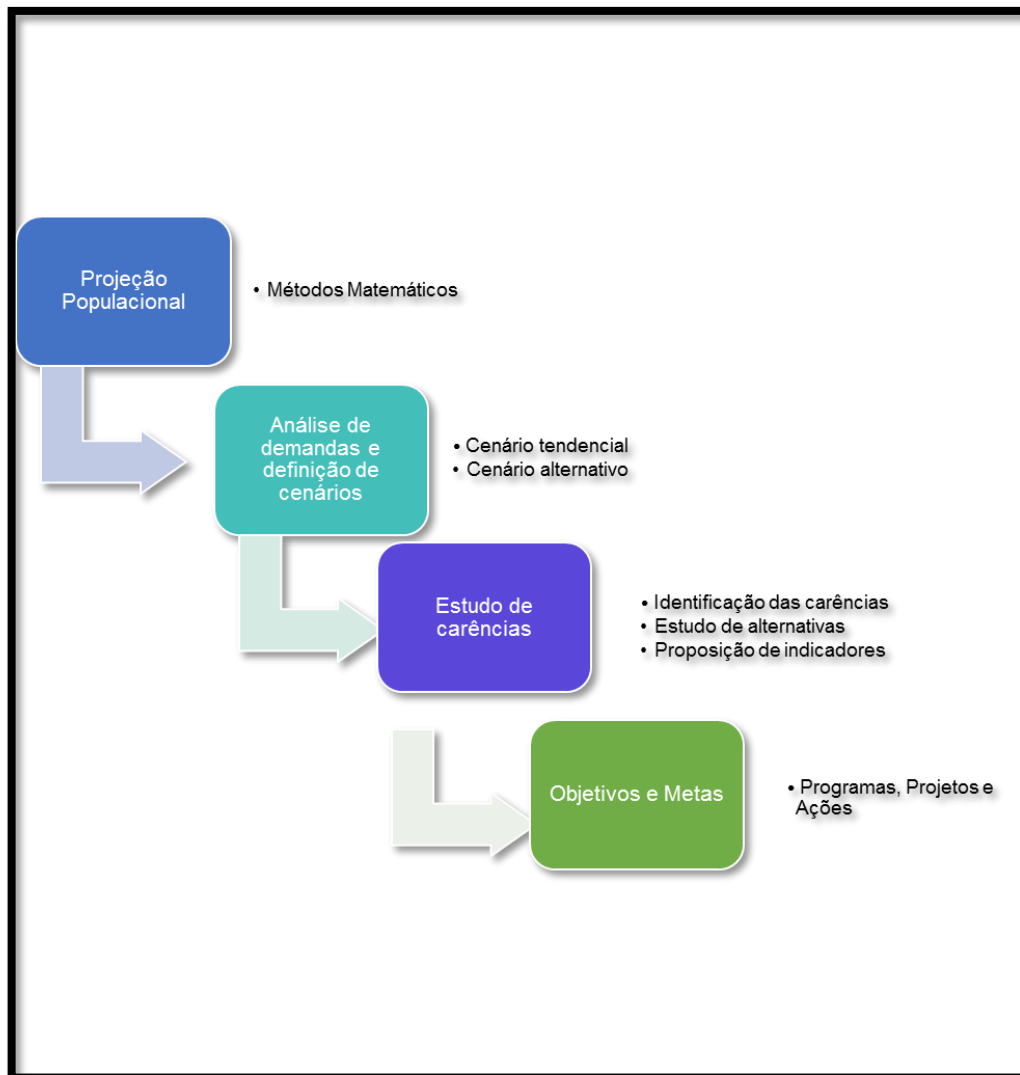


Figura 1: Fluxograma da metodologia adotada

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 2019 a 2038 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 Piracema no horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico (20 anos), definido pela Lei nº 11.445/2007 e corroborado pelo Termo de Referência para elaboração dos PMSB, do Comitê de Bacia Hidrográfica do São Francisco (CBHSF).

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

4.1. Dados censitários de Piracema

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

Tabela 1: População Residente em Piracema Segundo Situação Total, Urbana e Rural, 1991, 2000 e 2010

Localidades	2010			2000			1991		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Piracema (município)	6.406	3.034	3.372	6.509	2.764	3.745	6.060	2.088	3.972

Fonte: Fundação IBGE; CENSOS DEMOGRÁFICOS.

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

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

LOCALIDADE	PERÍODO		
	1991/2000	2000/2010	1991/2010
Piracema - Total (município)	0,79	-0,16	0,29

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

Verifica-se na Tabela 2 que a população total do município apresenta baixo crescimento para os padrões atuais, desde 1991, com taxa de crescimento de 0,79% ao ano. Comparando-se com o comportamento da população do Estado de Minas Gerais, verifica-se que a população urbana de Piracema cresce a taxas menores. Enquanto a população urbana do Estado cresceu na última década 1,31% ao ano¹, a população de Piracema decresceu a taxa de -0,16% ao ano. A população urbana (sede) também apresenta crescimento a taxas inferiores às taxas verificadas para o Estado, apesar de ter 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

¹ 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)

rural representava 65,54% da população total de Piracema (consequentemente o grau de urbanização era de 34,46%). Em 2000 essa participação caiu para 57,54% (e o grau de urbanização passou para 42,46%). Em 2010 a participação da zona rural em relação à população do município foi de 52,64% (e o grau de urbanização atingiu 47,36%), conforme os dados da Tabela 1.

O grau de urbanização em Piracema, isto é, a parcela que a população da zona urbana representa em relação a população total, é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Grau de Urbanização (1991 – 2010)

Ano	Grau de Urbanização
1991	34,46%
2000	42,46%
2010	47,36%

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

4.2. Modelagens matemáticas de projeção

Os estudos de projeção populacional foram realizados utilizando equações matemáticas como ferramentas, considerando as proposições de Heller e Pádua (2006).

- Projeção Aritmética

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

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

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

- Projeção Geométrica

- Coeficiente:
$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$
- Equação da projeção:
$$P_t = P_0 \cdot e^{K_g(t - t_0)}$$

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

- Taxa Decrescente de Crescimento

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

O método de projeção pela taxa decrescente de crescimento tem como pressuposto metodológico a admissão de que, à medida que a cidade cresce a taxa de crescimento populacional torna-se menor. A população tende de maneira assintótica² 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:
$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

² Maneira assintótica refere-se ao número de habitantes que 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.

4.3. Projeção da população de Piracema

Para a projeção da população total, da população urbana e da população rural do município foram utilizadas as equações apresentadas no item 4.2.

A fim de avaliar a possibilidade de utilização dos métodos de projeção da curva logística e da taxa decrescente, que exigem valores de entrada equidistantes no tempo, as parcelas da população total e urbana de 1991 foram recalculadas para 1990, utilizando-se para tanto a taxa de crescimento geométrico correspondente ao período 1991/2000.

Nos itens seguintes são apresentadas as projeções para as populações total e urbana do município. Tendo em vista a dificuldade em se avaliar o número de habitantes que ocupam as residências em períodos especiais, as análises deste estudo foram elaboradas apenas para as populações fixas locais atendidas pela prefeitura, não sendo considerada a população flutuante³, que possa contribuir para o aumento da demanda pelos serviços de saneamento. A prefeitura não realiza um controle ou monitoramento para coleta destes dados, contudo, o município de Piracema, conforme informado pela prefeitura, não possui datas em que haja grande concentração de pessoas, não sendo a população flutuante significativa nesse caso.

4.3.1. Projeção da população total

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

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

Tabela 4: Dados de entrada, 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 ₀	1991	6.060				
P ₁	2000	6.509	Não se aplica	Ka = -10	Kg = -0,001595	Não se aplica
P ₂	2010	6.406				

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

Para o município de Piracema os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos.

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

Tabela 5: Projeção da População total do Município

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	6.084		
P1	2000	6.509		
P2	2010	6.406		
-	2018		6.324	6.325
	2019		6.313	6.315
	2020		6.303	6.305
	2021		6.293	6.295
	2022		6.282	6.285
-	2023		6.272	6.275
	2024		6.262	6.265
	2025		6.252	6.255
	2026		6.241	6.245
	2027		6.231	6.235
-	2028		6.221	6.225
	2029		6.210	6.215
	2030		6.200	6.205

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
	2031		6.190	6.195
	2032		6.179	6.185
-	2033		6.169	6.175
	2034		6.159	6.165
	2035		6.149	6.156
	2036		6.138	6.146
	2037		6.128	6.136
-	2038		6.118	6.126

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

A Figura 2 apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Piracema, de acordo com as populações projetadas na Tabela 5, para o período 2018 a 2038. Conclui-se que os métodos de projeção utilizados refletem adequadamente a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas. As taxas médias de crescimento, para o período de 2018 a 2038 são as seguintes:

- Projeção aritmética: -10 hab./ano.
- Projeção geométrica: -0,16% ao ano.

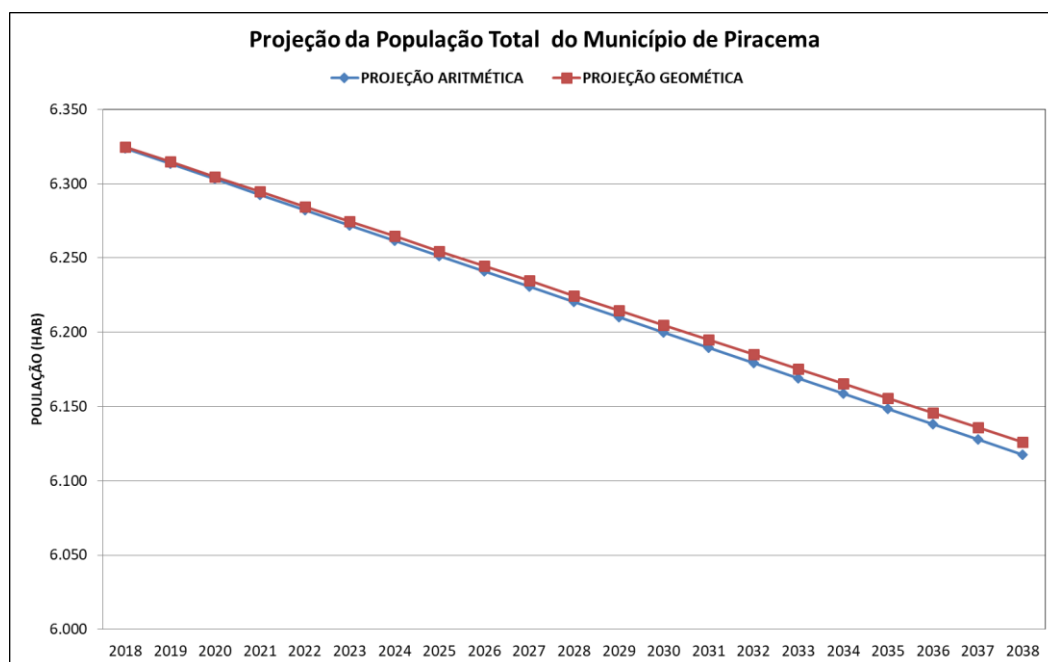


Figura 2: Projeção da População Total do Município

Fonte: PRO BRAS, 2018.

4.3.2. Projeção da população urbana

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

Tabela 6: Dados de Entrada e Coeficientes das Equações de Projeção - População Urbana

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P ₀	1991	2.722				
P ₁	2000	2.764	Não se aplica	Ka = 27	Kg = 0,009320	Não se aplica
P ₂	2010	3.034				

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

Para a população urbana da sede os métodos de “crescimento logístico” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos. Os resultados da aplicação dos métodos de projeção são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Projeção da População Urbana

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	2.584		
P1	2000	2.764		
P2	2010	3.034		
-	2018		3.250	3.269
	2019		3.277	3.299
	2020		3.304	3.330
	2021		3.331	3.362
	2022		3.358	3.393
-	2023		3.385	3.425
	2024		3.412	3.457
	2025		3.439	3.489
	2026		3.466	3.522

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
	2027		3.493	3.555
-	2028		3.520	3.588
	2029		3.547	3.622
	2030		3.574	3.656
	2031		3.601	3.690
	2032		3.628	3.724
-	2033		3.655	3.759
	2034		3.682	3.795
	2035		3.709	3.830
	2036		3.736	3.866
	2037		3.763	3.902
-	2038		3.790	3.939

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

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

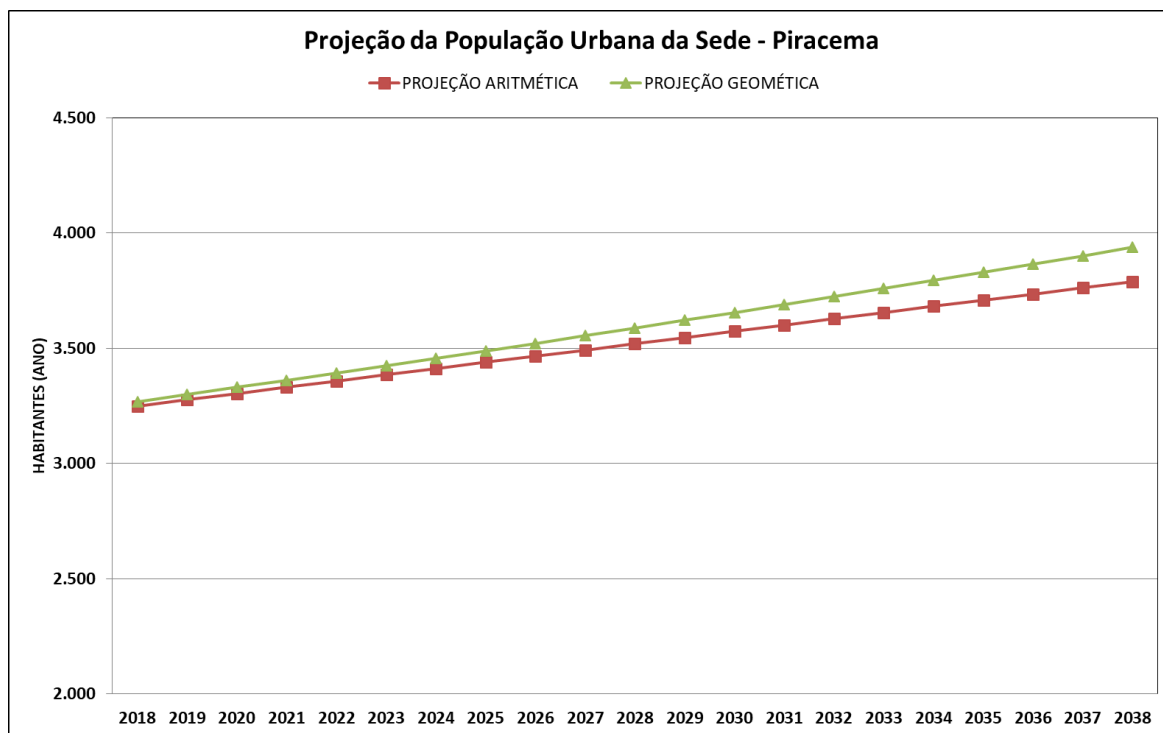


Figura 3: Projeção da população urbana do município

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observando-se as populações projetadas na Figura 2 e Figura 3, conclui-se que todos os métodos de projeção utilizados resultaram em taxas de crescimento que refletem a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas.

4.3.3. Projeção da população rural

Conforme o IBGE, os “domicílios de situação rural são aqueles localizados nas áreas rurais, definidas como áreas externas aos perímetros urbanos, inclusive nos aglomerados rurais de extensão urbana, povoados, núcleos e outros aglomerados.” (IBGE, 2011).

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

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

Dado	Ano	População	Coeficientes das equações			
			Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P ₀	1991	3.689				
P ₁	2000	3.745	Não se aplica	Ka = -37	Kg = -0,010492	Não se aplica
P ₂	2010	3.372				

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

Para a população rural os métodos de “curva logística” e de “taxa decrescente” não se aplicam, uma vez que não atendem aos critérios de ajuste destes métodos. Os resultados da aplicação dos métodos de projeção são apresentados Tabela 9.

Tabela 9: Projeção da População Rural

Dado	Ano	População entrada	População projetada	
			Projeção aritmética	Projeção geométrica
P0	1990	3.500		
P1	2000	3.745		
P2	2010	3.372		
-	2018		3.074	3.101
	2019		3.036	3.068
	2020		2.999	3.036
	2021		2.962	3.004
	2022		2.924	2.973
	2023		2.887	2.942
-	2024		2.850	2.911
	2025		2.813	2.881
	2026		2.775	2.851
	2027		2.738	2.821
	2028		2.701	2.792
-	2029		2.663	2.763
	2030		2.626	2.734
	2031		2.589	2.705
	2032		2.551	2.677
	2033		2.514	2.649
-	2034		2.477	2.621
	2035		2.440	2.594
	2036		2.402	2.567
	2037		2.365	2.540
	2038		2.328	2.514

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

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

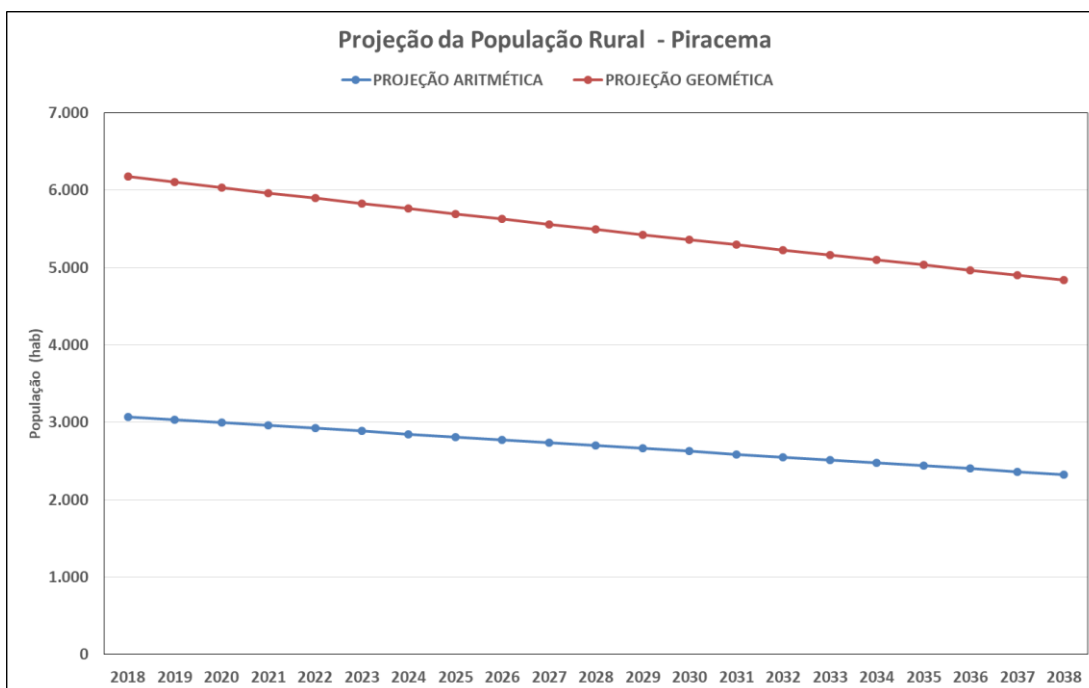


Figura 4: Projeção da População Rural do Município

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Em geral, as localidades rurais de Piracema não possuem sistema de abastecimento de água público, sendo, grande parte das soluções individuais. Ressalta-se que os sistemas individuais devem ser cadastrados através de outorgas ou cadastros de uso insignificante, conforme a realidade de cada local. Para tanto, foram previstas ações com essa finalidade no presente documento. No entanto, algumas localidades possuem sistema público de abastecimento de água e são atendidas pela Prefeitura atualmente, contudo, os sistemas não possuem tratamento e não é realizado o monitoramento da qualidade da água distribuída.

Para estas localidades que possuem abastecimento por sistema coletivo, foi possível identificar a quantidade de moradores atual por meio de informações da Prefeitura Municipal de Piracema. Essas informações encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10: Comunidades rurais isoladas em Piracema

Localidade	População estimada (hab.)
Aguada	93
Cachoeirinha	247
Correias	53
Costas	185
Joaquim Rodrigues	294
Morro Verde	62
Quilombo	155
Tatu	323

Fonte: Prefeitura Municipal de Piracema, 2019.

Utilizando as informações apresentadas na Tabela 10, para atender à exigência de extrapolação de dados para elaboração do PMSB e definição de demandas por cada sistema ao longo do horizonte do PMSB (20 anos), foi assumida a proporção que cada comunidade representa em relação à população rural total, sendo aplicada à proporção os resultados da taxa de crescimento da projeção geométrica da Tabela 9. Assim, pode-se apresentar a tabela a seguir, com a população esperada para cada comunidade ao longo do horizonte do PMSB.

Tabela 11: População esperada para as comunidades rurais isoladas com sistema de abastecimento público em Piracema

ANO	Aguada	Cachoeirinha	Correias	Costas	Joaquim Rodrigues	Morro Verde	Quilombo	Tatu
2018	86	227	49	170	270	57	143	297
2019	85	225	48	168	268	56	141	294
2020	84	222	48	167	265	56	140	291
2021	83	220	47	165	262	55	138	288
2022	82	218	47	163	259	55	137	285
2023	81	216	46	161	257	54	135	282
2024	80	213	46	160	254	54	134	279
2025	79	211	45	158	251	53	132	276
2026	79	209	45	156	249	52	131	273
2027	78	207	44	155	246	52	130	270
2028	77	204	44	153	243	51	128	267
2029	76	202	43	152	241	51	127	265
2030	75	200	43	150	238	50	126	262
2031	75	198	43	148	236	50	124	259
2032	74	196	42	147	233	49	123	256
2033	73	194	42	145	231	49	122	254

ANO	Aguada	Cachoeirinha	Correias	Costas	Joaquim Rodrigues	Morro Verde	Quilombo	Tatu
2034	72	192	41	144	229	48	120	251
2035	72	190	41	142	226	48	119	248
2036	71	188	40	141	224	47	118	246
2037	70	186	40	139	221	47	117	243
2038	69	184	40	138	219	46	116	241

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

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

4.3.4. Quadro final da projeção

Considerando as projeções realizadas nos itens anteriores e as premissas de crescimento verificadas, é apresentado na Tabela 12 a projeção em relação a todas as parcelas da população do município de Piracema (total, urbano e rural).

Tabela 12: População para o PMSB – 2018 a 2038

Ano	População projetada		
	Município	Urbana	Rural
2018	6.325	3.269	3.101
2019	6.315	3.299	3.068
2020	6.305	3.330	3.036
2021	6.295	3.362	3.004
2022	6.285	3.393	2.973
2023	6.275	3.425	2.942
2024	6.265	3.457	2.911
2025	6.255	3.489	2.881
2026	6.245	3.522	2.851
2027	6.235	3.555	2.821
2028	6.225	3.588	2.792
2029	6.215	3.622	2.763
2030	6.205	3.656	2.734
2031	6.195	3.690	2.705
2032	6.185	3.724	2.677
2033	6.175	3.759	2.649
2034	6.165	3.795	2.621
2035	6.156	3.830	2.594
2036	6.146	3.866	2.567
2037	6.136	3.902	2.540
2038	6.126	3.939	2.514

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

Cabe ressaltar que a soma das parcelas referentes à população urbana e à população rural não será igual à população do município, uma vez que foi calculada a projeção de cada parcela, com os respectivos erros de arredondamento tanto dos coeficientes quanto de resultados finais.

4.4. Projeções populacionais existentes no município

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



5. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

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

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

Para evitar erros de interpretação, cabe esclarecer 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 as normas ambientais do Estado de Minas Gerais e os diversos planejamentos realizados no âmbito do comitê de bacia hidrográfica do São Francisco, a exemplo do Plano de Recursos Hídricos da bacia do São Francisco, garantem a conexão com a realidade atual do município. A Tabela 13 apresenta a matriz de interação das principais variáveis, conforme descrito acima.

Tabela 13: 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 e falta de manutenção preventiva nas redes.	Melhoria gradativa nos índices de atendimento, ao longo dos 20 anos do PMSB, com escalonamento nos horizontes apresentados de forma a atingir 100% de atendimento ao final do plano, execução de cadastros técnicos, elaboração e execução de projetos de engenharia para atendimento à melhora nos índices de atendimento, sistema de esgotamento funcionando em rede separadora absoluta e existência de programa de manutenção preventiva.
Consumo <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 que consideram metas de redução de perdas.	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 de reservação quanto ao volume e estrutura. Ampliar e fazer manutenções se necessário.
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

VARIÁVEIS	CENÁRIO 1 (TENDENCIAL)	CENÁRIO 2 (ALTERNATIVO)
		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 habitante, implantação de programas, projetos e ações com foco na redução da geração.
Coleta seletiva.	Inexistência do serviço ou serviço com falhas na operação, sem sustentabilidade.	Implantação do serviço, com garantia da sustentabilidade.
Disposição adequada de resíduos.	Inexistência de sistemas adequados de disposição e falta de atendimento à legislação atual.	Existência de sistemas adequados de disposição e completo atendimento à legislação atual.
Dispositivos de drenagem representados por equipamentos públicos.	Inexistência de sistemas de drenagem adequados, falta de estudos específicos das áreas de risco para o município, inexistência de diretrizes adequadas à regulação e de normativos de projetos de engenharia.	Implantação de sistemas de drenagem adequados, existência de estudos específicos das áreas de risco para o município, 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 os 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 para a 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 são caracterizadas nos seguintes prazos:

- ✓ Imediato: até 2 anos – 2019 e 2020;

- ✓ Curto: entre 2 e 4 anos – 2021 e 2022;
- ✓ Médio: entre 5 e 8 anos – 2023 a 2026; e
- ✓ Longo: entre 9 e 20 anos – 2027 a 2038.

As projeções foram consideradas na análise de cada cenário, apresentados nos itens subsequentes, sendo para cada serviço calculadas as demandas para o horizonte do PMSB, com dados de entrada baseados nos levantamentos do diagnóstico e com apresentação dos dados ano a ano.

5.1. Análise conclusiva da construção de cenários

A construção de cenários, além de estar configurada como uma exigência do TDR relativo à construção do PMSB de Piracema, 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 predizer o futuro – torna-se problema fundamental no processo de tomada de decisão dos administradores, constituindo-se os cenários apenas em um referencial para o planejamento de longo prazo.”

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

premissa básica de elaboração dos PMSB, ou seja, de universalização de atendimento.

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

Para a estimativa de demanda de água e do volume de reservação foram utilizados parâmetros consagrados no meio técnico e dados apresentados no diagnóstico, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Piracema, conforme exposto nos tópicos a seguir.

- a) Consumo médio *per capita* de água:** dado informado no diagnóstico que representa 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 OMS (Organização Mundial da Saúde) indica o valor de 110 l/hab.xdia. De acordo com o SNIS (2015), a população total atendida em Piracema, por serviços de abastecimento de água, é de 3.111 habitantes e o consumo médio *per capita* é de 356 l/hab.xdia. Este dado foi baseado nas macromedições realizadas próximo ao ponto de captação, não levando em conta as perdas do sistema por não dados

de micromedição. Para estimativa da situação futura nos cenários elaborados, considerou-se o índice de perdas atual de 35% por ser a média do estado de Minas Gerais de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS,2018). Desta forma, para fins de projeção, o consumo per capita considerado foi de 263,7 l/hab.dia, que, somado ao índice de perdas adotado como referência, chega ao valor médio captado atualmente.

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 Companhia de Saneamento de Minas Gerais (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 ($Q_{m\acute{a}x}$ [l/s]): a demanda máxima é apresentada em função da vazão média, que é um produto entre a população (dada em habitantes) pelo consumo 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.xdia) e $Q_{m\acute{a}x}$ (l/s) fazem parte do processamento normal dos cálculos.

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

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

Os valores de demanda máxima para todo o período do PMSB, a partir dos dados de vazão *per capita* e população, são apresentados na Tabela 16 (cenário tendencial) e Tabela 34 (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, 2010). Essa parcela deve ser incluída na análise das demandas, uma vez que a melhoria operacional das ETAs pode resultar em melhor consumo dos recursos hídricos disponíveis. No presente prognóstico será adotado o valor de 5% da demanda máxima para atendimento às necessidades operacionais.

Os valores de demanda operacional máxima para todo o período do PMSB, a partir dos dados de vazão *per capita* e população, são apresentados na Tabela 16 (cenário tendencial) e Tabela 34 (cenário alternativo).

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

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

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

Controlar e reduzir as perdas deve ser uma meta constante da prestadora de serviços de abastecimento de água, uma vez que esta ação tem um impacto positivo no sistema como um todo, a exemplo de redução de custos no tratamento com produtos

químicos, na distribuição e com energia elétrica para movimentar bombas em sistemas que utilizam elevatórias (decorrente da redução do volume de água em movimento).

Em Piracema não há medições do índice de perdas no sistema de abastecimento de água. Para determinação do consumo *per capita*, foi considerado o índice de perdas de 35% conforme citado no item a. Com base na quantidade de água total produzida para abastecer a população, ou seja, o volume captado, dividido pela população abastecida no sistema, segundo informações do prestador de serviço, subtraindo deste valor o índice de perdas, obteve-se o valor de 263,7 l/s para consumo per capita. Para o cenário tendencial, foi considerado um índice de perdas constante ao longo do período de planejamento, já para o cenário alternativo, considerou-se que este índice vai sendo reduzido até chegar ao fim do período de projeto próximo ao valor considerado ideal pela concessionário que atua no estado de Minas Gerais (COPASA), que é de 25%. O posterior cálculo das perdas reais do sistema a ser sugerido nas ações implicará no controle destas e favorecerá a redução do consumo *per capita* municipal, que atualmente é bastante elevado.

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 deve ser o resultado da soma da vazão máxima calculada, ou medida, com a vazão referente às perdas do sistema.

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

Conforme dados do diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Piracema, o sistema de captação de água ocorre com uma captação no ribeirão das Chácaras e um ponto de captação na comunidade de Lajes, ambas em manancial superficial para abastecimento da sede.

A capacidade de captação do ribeirão das Chácaras é de 15 l/s, enquanto que a da comunidade de Lajes é de 2 l/s, totalizando, então, 17 l/s de capacidade de captação.

A ETA possui capacidade nominal de 12 l/s, com distribuição diretamente à população após tratamento simplificado constituído de clarificação por meio de filtração e desinfecção e, quando necessário, correção de pH.

O sistema de captação de água para o município de Piracema atende a toda zona urbana não tendo sido verificadas áreas críticas para abastecimento, conforme apresentado no diagnóstico.

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

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

- ✓ Reservatório 1: tipo semienterrado, capacidade de 58 m³.
- ✓ Reservatório 2: capacidade de 35 m³.

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

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

Volume de reservação

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

Os valores de necessidade de reservação para todo o período do PMSB, a partir dos dados citados, são apresentados na Tabela 17 (cenário tendencial) e Tabela 35 (cenário alternativo).

Diante desse quadro, pode-se verificar a situação do SAA da área urbana de Piracema frente aos cenários vislumbrados neste prognóstico, tendo em vista que os cenários são traçados para um horizonte de 20 anos.

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

6.2. Demandas dos serviços nos diferentes cenários

Algumas incertezas podem ser atribuídas à produção dos cenários, podendo ser tal qual apresentadas na Figura 5, reforçando o caráter referencial para os cenários propostos 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, nesse momento, não é possível de ser realizada, 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. As demandas relacionadas ao atendimento à zona rural são detalhadas nos programas, objetivos e metas ao longo do presente prognóstico.

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

Figura 5: Incertezas atribuídas à produção de cenários para o SAA da área urbana de Piracema

Fonte: Adaptado de CBHSF, 2016.

- **Cenário 1 – Tendencial**

Nesse cenário verifica-se uma situação de crescimento populacional, sem atendimento às demandas de saneamento, mantendo-se os índices atuais. Avaliando-se os índices de atendimento às demandas de saneamento no Brasil, verifica-se que essa é realmente a “tendência”, ou seja, a situação prevista para o futuro, uma vez que os índices de atendimento atuais ainda são muito deficitários. A Tabela 14 apresenta as principais características desse cenário.

Tabela 14: Principais características do cenário 1 (Tendencial)

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 redução de consumo
Índices de perdas no sistema	Manutenção do cenário atual de desconhecimento do índice de perdas, sem ações relacionadas ao controle das mesmas e sem estabelecimento de metas de redução

Principais características do cenário 1 (tendencial)	
Condicionante	Hipótese
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
Capacidade operacional da ETA	Manutenção da capacidade atual, em ações de ampliação e modernização da ETA

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).

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

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

- **Cenário 2 – Alternativo**

Nesse cenário verifica-se o atendimento a todas as demandas de saneamento, com vistas à universalização, bem como a situação de crescimento populacional. Além disso, verifica-se a proposta de melhorias operacionais, visando à recuperação da capacidade nominal de tratamento frente a demanda de água, à operacionalização da secretaria responsável pela ETA (possibilitando o controle das perdas do sistema) e, tão importante quanto as demais, 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 é justamente a partir dessa situação que se espera 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 15 apresenta as principais características desse cenário.

Tabela 15: Principais características do cenário 2 (Alternativo)

Principais características do cenário 2 (alternativo)	
Condicionante	Hipótese
Usuários do sistema	Crescimento populacional conforme estudo próprio apresentado
Índice de atendimento	Manutenção dos índices de atendimento, ao longo dos 20 anos do PMSB, de forma a manter 100% de atendimento
Consumo <i>per capita</i>	Redução gradativa do consumo atual, com ações de educação ambiental relacionadas à redução, bem como o estabelecimento de metas de redução de consumo, com proposta de atingir o mínimo consumo por habitante até o fim do horizonte de planejamento do PMSB; além da introdução de sistema de tarifação
Índices de perdas no sistema	Medição e controle do índice atual e implantação de ações que visem ao estabelecimento de metas de redução para níveis operacionais aceitáveis no SAA e baseados nas médias estaduais de índice de perdas
Capacidade de captação	Avaliação da capacidade atual em função das melhorias operacionais e ações de redução do consumo <i>per capita</i>
Capacidade de produção	Avaliação da estrutura atual, em função das melhorias operacionais e ações de redução do consumo <i>per capita</i>
Volume de reservação	Avaliação da estrutura atual com o objetivo de manter o mínimo de reservação 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
Capacidade operacional da ETA	Manutenção da capacidade atual, em ações de ampliação e modernização da ETA

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Além das premissas de construção de cenários apresentadas no PLANSAB, verifica-se que essa configuração está de acordo com o estabelecido no cenário denominado “Água para Todos”, apresentado no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), em que se estabelece uma situação de total atendimento por parte das concessionárias em relação à universalização dos serviços de saneamento, bem como “grandes, massivos e corretivos” investimentos e despesas públicas em proteção e gestão de recursos hídricos (CBHSF, 2016).

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

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

6.2.1. Projeção de demanda no cenário tendencial

Na Tabela 16 e na Tabela 17 são apresentados os valores típicos de base de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população da área urbana de Piracema, ao longo do período de planejamento do PMSB (2019 a 2038), sendo admitidos os horizontes de acordo com o TDR.

Os valores de avaliação foram calculados com base nos índices atuais, considerando ainda os coeficientes de reforço de vazão, conforme estabelecido anteriormente e uma captação de 24 horas por dia.

Os cálculos foram realizados de acordo com os critérios e valores apresentados no item 6.1 deste prognóstico, bastando seguir as fórmulas e indicações do item para obtenção dos valores de cada célula.

Tabela 16: Valores de verificação do SAA da área urbana de Piracema – Cenário Tendencial

Ano	População total atendida (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo per capita diário (l/hab.xdia)	Índice de perdas (%)	Demanda média (l/s)	Demanda máxima (l/s)	Demanda operacional máxima (l/s)	Perdas (l/s)	Vazão necessária (l/s)
2018	3.269	100,00%	3.269	263,7	35%	9,98	11,98	0,6	4,19	14,17
2019	3.299	100,00%	3.299	263,7	35%	10,07	12,08	0,6	4,23	14,30
2020	3.330	100,00%	3.330	263,7	35%	10,16	12,19	0,61	4,27	14,43
2021	3.362	100,00%	3.362	263,7	35%	10,26	12,31	0,62	4,31	14,57
2022	3.393	100,00%	3.393	263,7	35%	10,36	12,43	0,62	4,35	14,71
2023	3.425	100,00%	3.425	263,7	35%	10,45	12,54	0,63	4,39	14,84
2024	3.457	100,00%	3.457	263,7	35%	10,55	12,66	0,63	4,43	14,98
2025	3.489	100,00%	3.489	263,7	35%	10,65	12,78	0,64	4,47	15,12
2026	3.522	100,00%	3.522	263,7	35%	10,75	12,9	0,65	4,52	15,27
2027	3.555	100,00%	3.555	263,7	35%	10,85	13,02	0,65	4,56	15,41
2028	3.588	100,00%	3.588	263,7	35%	10,95	13,14	0,66	4,60	15,55
2029	3.622	100,00%	3.622	263,7	35%	11,05	13,26	0,66	4,64	15,69
2030	3.656	100,00%	3.656	263,7	35%	11,16	13,39	0,67	4,69	15,85
2031	3.690	100,00%	3.690	263,7	35%	11,26	13,51	0,68	4,73	15,99
2032	3.724	100,00%	3.724	263,7	35%	11,37	13,64	0,68	4,77	16,14
2033	3.759	100,00%	3.759	263,7	35%	11,47	13,76	0,69	4,82	16,29
2034	3.795	100,00%	3.795	263,7	35%	11,58	13,9	0,7	4,87	16,45
2035	3.830	100,00%	3.830	263,7	35%	11,69	14,03	0,7	4,91	16,60
2036	3.866	100,00%	3.866	263,7	35%	11,8	14,16	0,71	4,96	16,76
2037	3.902	100,00%	3.902	263,7	35%	11,91	14,29	0,71	5,00	16,91
2038	3.939	100,00%	3.939	263,7	35%	12,02	14,42	0,72	5,05	17,07

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 17: Análise do SAA da área urbana de Piracema – Cenário Tendencial

Ano	Capacidade captação (l/s)	Necessidade captação (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (l/s)	Capacidade de tratamento da ETA (l/s)	Necessidade de tratamento da ETA (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (l/s)	Capacidade de reservação (m³)	Necessidade reservação (m³)	Saldo ou déficit (m³)	Volume adicional necessário (m³)
2018	17	14,17	2,83	16,6%	12	14,17	-2,17	-41,4%	93	408,18	-315,18	315,18
2019	17	14,30	2,70	15,9%	12	14,30	-2,30	-42,8%	93	411,78	-318,78	318,78
2020	17	14,43	2,57	15,1%	12	14,43	-2,43	-44,0%	93	415,48	-322,48	322,48
2021	17	14,57	2,43	14,3%	12	14,57	-2,57	-45,4%	93	419,57	-326,57	326,57
2022	17	14,71	2,29	13,5%	12	14,71	-2,71	-46,8%	93	423,66	-330,66	330,66
2023	17	14,84	2,16	12,7%	12	14,84	-2,84	-48,2%	93	427,36	-334,36	334,36
2024	17	14,98	2,02	11,9%	12	14,98	-2,98	-49,5%	93	431,45	-338,45	338,45
2025	17	15,12	1,88	11,0%	12	15,12	-3,12	-51,0%	93	435,54	-342,54	342,54
2026	17	15,27	1,74	10,2%	12	15,27	-3,27	-52,3%	93	439,63	-346,63	346,63
2027	17	15,41	1,59	9,4%	12	15,41	-3,41	-53,8%	93	443,72	-350,72	350,72
2028	17	15,55	1,45	8,5%	12	15,55	-3,55	-55,3%	93	447,81	-354,81	354,81
2029	17	15,69	1,31	7,7%	12	15,69	-3,69	-56,7%	93	451,9	-358,9	358,9
2030	17	15,85	1,15	6,8%	12	15,85	-3,85	-58,1%	93	456,38	-363,38	363,38
2031	17	15,99	1,01	6,0%	12	15,99	-3,99	-59,6%	93	460,47	-367,47	367,47
2032	17	16,14	0,86	5,0%	12	16,14	-4,14	-61,2%	93	464,95	-371,95	371,95
2033	17	16,29	0,71	4,2%	12	16,29	-4,29	-62,7%	93	469,04	-376,04	376,04
2034	17	16,45	0,56	3,3%	12	16,45	-4,45	-64,3%	93	473,62	-380,62	380,62
2035	17	16,60	0,40	2,4%	12	16,60	-4,60	-65,8%	93	478,09	-385,09	385,09
2036	17	16,76	0,24	1,4%	12	16,76	-4,76	-67,3%	93	482,57	-389,57	389,57
2037	17	16,91	0,09	0,5%	12	16,91	-4,91	-68,9%	93	487,05	-394,05	394,05
2038	17	17,07	-0,07	-0,4%	12	17,07	-5,07	-70,4%	93	491,53	-398,53	398,53

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Com a análise das condições de produção de água, verifica-se a capacidade do atendimento em relação ao que é consumido na área de abastecimento, referente à sede do município. 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).

Quanto a capacidade de captação, verifica-se que esta é suficiente para atender a população ao longo do horizonte de projeto nas condições apresentadas nas tabelas acima.

Atualmente já existe uma condição de não atendimento às necessidades em relação à capacidade de tratamento da ETA, com a “capacidade de produção” sendo inferior à “necessidade de produção”.

Em relação ao volume de armazenamento necessário ao SAA, também verifica-se uma situação de necessidade atual de aumento de oferta de reservação para atendimento às demandas neste cenário.

A falta de medição do índice de perdas no sistema induz à análise com viés de atendimento às necessidades do SAA, na hipótese de adequação entre capacidade e necessidade, caso os índices de perdas estivessem em níveis adequados. No entanto, ainda que os índices de perdas no SAA de Piracema estivessem em níveis médios, em torno de 35%, o cenário de déficit seria mantido. A medição do índice de perdas é uma ação necessária tão importante quanto a redução do elevado valor do consumo *per capita*, muito superior ao valor mínimo de 110 l/hab.dia sugerido para atendimento às necessidades humanas pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e também superior à média de consumo no Estado de Minas Gerais, de 151 l/hab.dia (SNIS, 2017).

Da Figura 6 a Figura 10 é ilustrada as possibilidades de análise resultantes da metodologia de cálculo adotada.

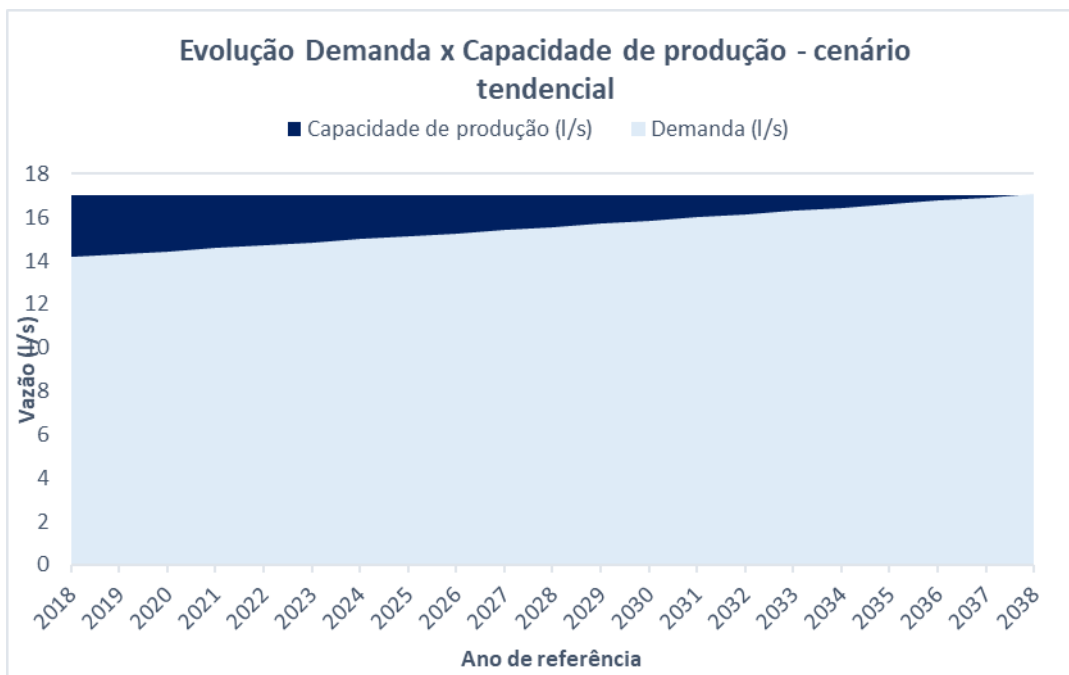


Figura 6: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 6 ilustra os dados de planejamento, com a capacidade de captação mantendo-se constante ao longo do período de análise, suficiente para atendimento até o último ano no período analisado.

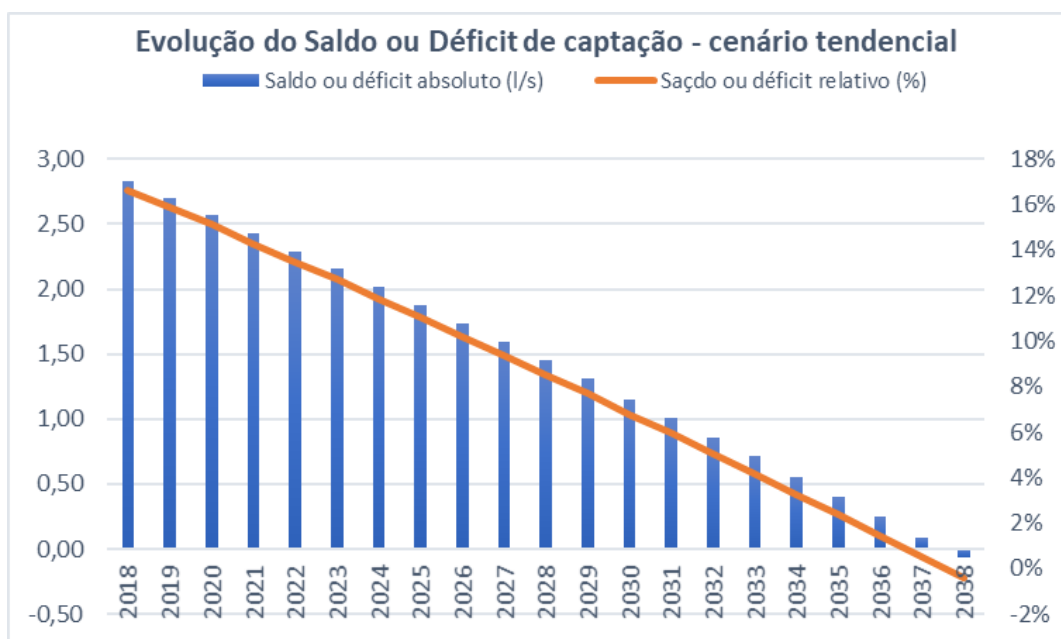


Figura 7: Evolução do déficit do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 7 ilustra a evolução do saldo ou déficit da captação ao longo dos 20 anos do PMSB, tanto em relação ao valor absoluto (eixo esquerdo da figura e valores em formato de barra) quanto em relação ao valor relativo (eixo direito e valores representados em forma de linha), sendo que o valor relativo é obtido comparando-se a necessidade em cada ano com a capacidade de atendimento. Assim, verifica-se que o SAA em Piracema encerra o período de planejamento do PMSB com um pequeno déficit em relação à demanda futura para a capacidade de oferta em 17 l/s.

Em relação à capacidade nominal da ETA, indicada no diagnóstico como sendo de 12 l/s, tem-se a situação no cenário tendencial apresentada na Figura 8.

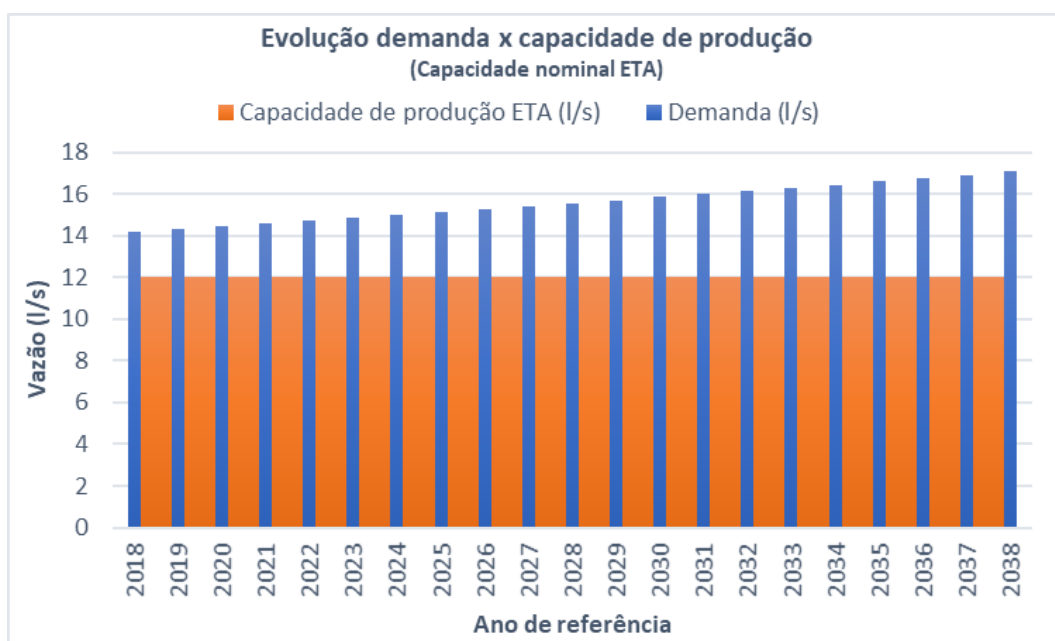


Figura 8: Evolução do déficit da Capacidade Nominal da ETA de Piracema (Cenário Tendencial)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 8 ilustra a situação da ETA em relação a sua capacidade nominal de tratamento, de acordo com os dados apresentados no diagnóstico, onde verifica-se uma situação de necessidade de produção crescente, com pico de 17,07 l/s ao final do período de planejamento e a capacidade de tratamento constante de apenas 12 l/s.

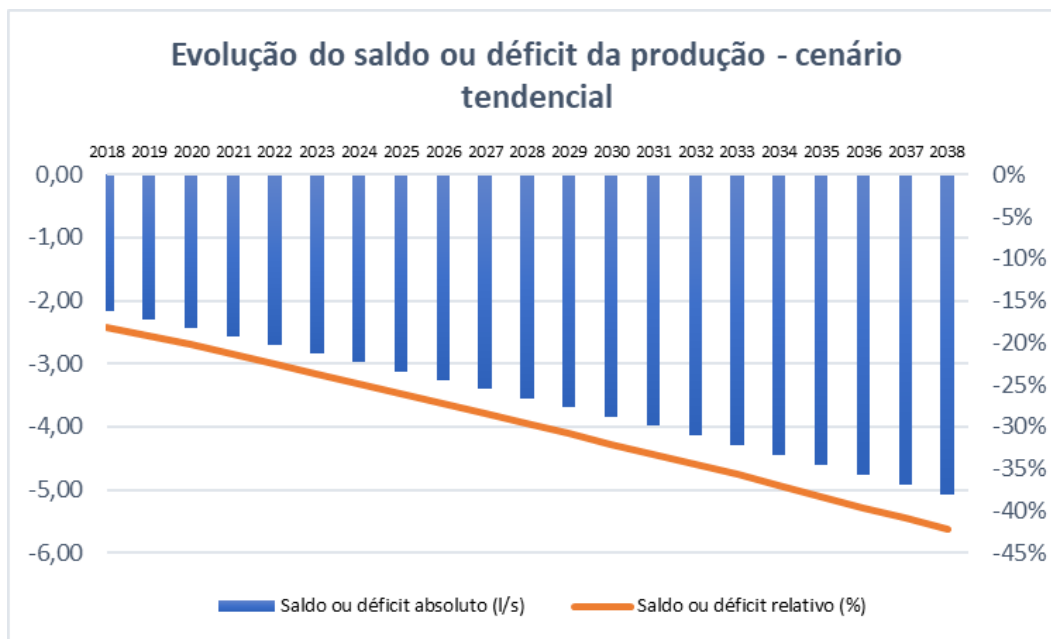


Figura 9: Evolução do déficit da ETA de Piracema (Cenário Tendencial)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 9 ilustra a evolução do déficit da produção da ETA ao longo dos 20 anos do PMSB, tanto em relação ao valor absoluto (eixo esquerdo da figura e valores em formato de barra) quanto em relação ao valor relativo (eixo direito e valores representados em forma de linha tendencial), sendo que o valor relativo é obtido comparando-se a demanda em cada ano com a capacidade de tratamento. Assim, verifica-se que o SAA da sede de Piracema encerra o período de planejamento do PMSB com capacidade de produção bem inferior à demanda.

Em relação à situação de armazenamento do SAA da Sede de Piracema no cenário tendencial, verifica-se a necessidade de volume adicional, conforme a prática atual de quantificação desse volume, indicando que já no início do período de planejamento há demanda adicional de volume de reservação, conforme registro na Figura 10.

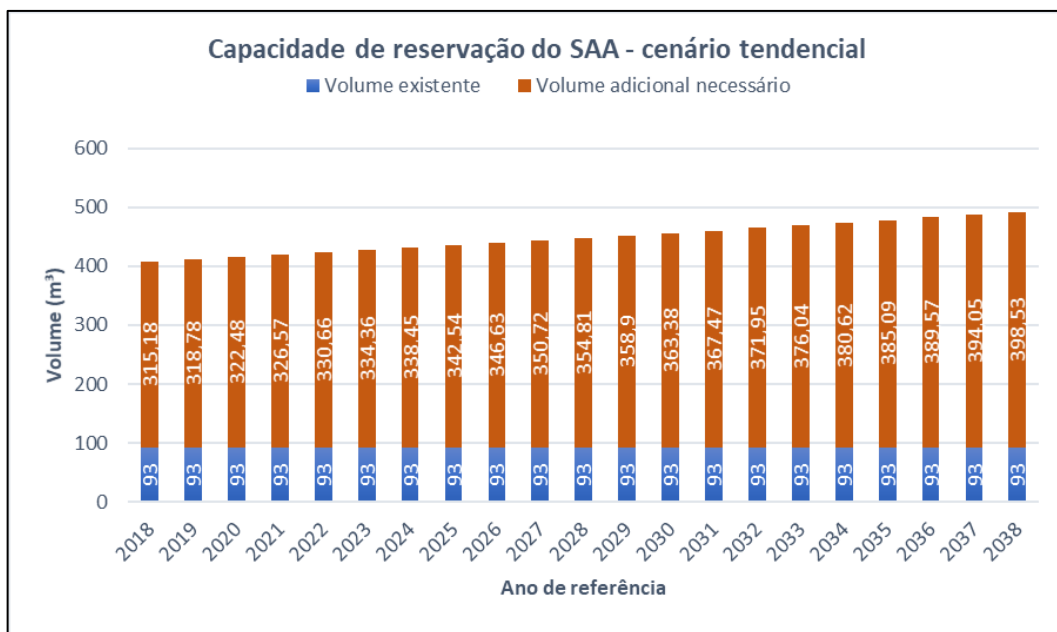


Figura 10: Evolução do saldo da capacidade de reservação do SAA de Piracema (Cenário Tendencial)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Nas tabelas a seguir apresenta-se o cenário tendencial para as comunidades rurais isoladas, considerando as escassas informações técnicas disponibilizadas pelo município. Assim, como as comunidades se inserem no cenário maior do município, foram assumidas as mesmas variáveis adotadas para a elaboração do cenário na sede, como por exemplo o consumo *per capita*, adotando-se um valor padrão de perdas igual a 35% já contabilizados no volume macromedido conforme explicitado anteriormente para elaboração dos 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).

Tabela 18: Valores de verificação do SAA da comunidade de Aguada – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	86	263,7	35,00%	0,26	0,31	0,02	0,09	0,35
2019	85	263,7	35,00%	0,26	0,31	0,02	0,09	0,35
2020	84	263,7	35,00%	0,26	0,31	0,02	0,09	0,35
2021	83	263,7	35,00%	0,25	0,3	0,02	0,09	0,34
2022	82	263,7	35,00%	0,25	0,3	0,02	0,09	0,34
2023	81	263,7	35,00%	0,25	0,3	0,02	0,09	0,34
2024	80	263,7	35,00%	0,25	0,3	0,02	0,09	0,34
2025	79	263,7	35,00%	0,24	0,29	0,01	0,08	0,32
2026	79	263,7	35,00%	0,24	0,29	0,01	0,08	0,32
2027	78	263,7	35,00%	0,24	0,29	0,01	0,08	0,32
2028	77	263,7	35,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2029	76	263,7	35,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2030	75	263,7	35,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2031	75	263,7	35,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2032	74	263,7	35,00%	0,23	0,28	0,01	0,08	0,31
2033	73	263,7	35,00%	0,22	0,26	0,01	0,08	0,30
2034	72	263,7	35,00%	0,22	0,26	0,01	0,08	0,30
2035	72	263,7	35,00%	0,22	0,26	0,01	0,08	0,30
2036	71	263,7	35,00%	0,22	0,26	0,01	0,08	0,30
2037	70	263,7	35,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28
2038	69	263,7	35,00%	0,21	0,25	0,01	0,07	0,28

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 19: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Aguada – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,44	20	10,11	9,89	0
2019	0,44	20	10,11	9,89	0
2020	0,44	20	10,11	9,89	0
2021	0,43	20	9,72	10,28	0
2022	0,43	20	9,72	10,28	0
2023	0,42	20	9,72	10,28	0
2024	0,42	20	9,72	10,28	0
2025	0,42	20	9,33	10,67	0
2026	0,40	20	9,33	10,67	0
2027	0,40	20	9,33	10,67	0
2028	0,40	20	8,94	11,06	0
2029	0,39	20	8,94	11,06	0
2030	0,39	20	8,94	11,06	0
2031	0,39	20	8,94	11,06	0
2032	0,38	20	8,94	11,06	0
2033	0,38	20	8,55	11,45	0
2034	0,38	20	8,55	11,45	0
2035	0,37	20	8,55	11,45	0
2036	0,37	20	8,55	11,45	0
2037	0,37	20	8,16	11,84	0
2038	0,37	20	8,16	11,84	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 20: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	227	263,7	35,00%	0,69	0,83	0,04	0,24	0,93
2019	225	263,7	35,00%	0,69	0,83	0,04	0,24	0,93
2020	222	263,7	35,00%	0,68	0,82	0,04	0,24	0,92
2021	220	263,7	35,00%	0,67	0,8	0,04	0,23	0,90
2022	218	263,7	35,00%	0,66	0,79	0,04	0,23	0,89
2023	216	263,7	35,00%	0,66	0,79	0,04	0,23	0,89
2024	213	263,7	35,00%	0,65	0,78	0,04	0,23	0,88
2025	211	263,7	35,00%	0,64	0,77	0,04	0,22	0,86
2026	209	263,7	35,00%	0,64	0,77	0,04	0,22	0,86
2027	207	263,7	35,00%	0,63	0,76	0,04	0,22	0,85
2028	204	263,7	35,00%	0,62	0,74	0,04	0,22	0,84
2029	202	263,7	35,00%	0,62	0,74	0,04	0,22	0,84
2030	200	263,7	35,00%	0,61	0,73	0,04	0,21	0,82
2031	198	263,7	35,00%	0,6	0,72	0,04	0,21	0,81
2032	196	263,7	35,00%	0,6	0,72	0,04	0,21	0,81
2033	194	263,7	35,00%	0,59	0,71	0,04	0,21	0,80
2034	192	263,7	35,00%	0,59	0,71	0,04	0,21	0,80
2035	190	263,7	35,00%	0,58	0,7	0,04	0,20	0,78
2036	188	263,7	35,00%	0,57	0,68	0,03	0,20	0,77
2037	186	263,7	35,00%	0,57	0,68	0,03	0,20	0,77
2038	184	263,7	35,00%	0,56	0,67	0,03	0,20	0,76

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 21: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	1,19	20	26,83	-6,83	6,83
2019	1,18	20	26,83	-6,83	6,83
2020	1,16	20	26,44	-6,44	6,44
2021	1,14	20	26,05	-6,05	6,05
2022	1,13	20	25,66	-5,66	5,66
2023	1,12	20	25,66	-5,66	5,66
2024	1,11	20	25,27	-5,27	5,27
2025	1,09	20	24,88	-4,88	4,88
2026	1,08	20	24,88	-4,88	4,88
2027	1,07	20	24,49	-4,49	4,49
2028	1,06	20	24,11	-4,11	4,11
2029	1,05	20	24,11	-4,11	4,11
2030	1,05	20	23,72	-3,72	3,72
2031	1,03	20	23,33	-3,33	3,33
2032	1,02	20	23,33	-3,33	3,33
2033	1,01	20	22,94	-2,94	2,94
2034	1,00	20	22,94	-2,94	2,94
2035	0,99	20	22,55	-2,55	2,55
2036	0,97	20	22,16	-2,16	2,16
2037	0,97	20	22,16	-2,16	2,16
2038	0,96	20	21,77	-1,77	1,77

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 22: Valores de verificação do SAA da comunidade de Correias – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	49	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,05	0,20
2019	48	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,05	0,20
2020	48	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,05	0,20
2021	47	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2022	47	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2023	46	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2024	46	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2025	45	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2026	45	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2027	44	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,05	0,19
2028	44	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2029	43	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2030	43	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2031	43	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2032	42	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2033	42	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2034	41	263,7	35,00%	0,13	0,16	0,01	0,05	0,18
2035	41	263,7	35,00%	0,12	0,14	0,01	0,04	0,16
2036	40	263,7	35,00%	0,12	0,14	0,01	0,04	0,16
2037	40	263,7	35,00%	0,12	0,14	0,01	0,04	0,16
2038	40	263,7	35,00%	0,12	0,14	0,01	0,04	0,16

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 23: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Correias – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,25	20	5,83	14,17	0
2019	0,25	20	5,83	14,17	0
2020	0,25	20	5,83	14,17	0
2021	0,24	20	5,44	14,56	0
2022	0,24	20	5,44	14,56	0
2023	0,24	20	5,44	14,56	0
2024	0,24	20	5,44	14,56	0
2025	0,24	20	5,44	14,56	0
2026	0,23	20	5,44	14,56	0
2027	0,23	20	5,44	14,56	0
2028	0,23	20	5,05	14,95	0
2029	0,23	20	5,05	14,95	0
2030	0,23	20	5,05	14,95	0
2031	0,23	20	5,05	14,95	0
2032	0,21	20	5,05	14,95	0
2033	0,21	20	5,05	14,95	0
2034	0,21	20	5,05	14,95	0
2035	0,21	20	4,67	15,33	0
2036	0,21	20	4,67	15,33	0
2037	0,20	20	4,67	15,33	0
2038	0,20	20	4,67	15,33	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 24: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	170	263,7	35,00%	0,52	0,62	0,03	0,18	0,70
2019	168	263,7	35,00%	0,51	0,61	0,03	0,18	0,69
2020	167	263,7	35,00%	0,51	0,61	0,03	0,18	0,69
2021	165	263,7	35,00%	0,5	0,6	0,03	0,18	0,68
2022	163	263,7	35,00%	0,5	0,6	0,03	0,18	0,68
2023	161	263,7	35,00%	0,49	0,59	0,03	0,17	0,66
2024	160	263,7	35,00%	0,49	0,59	0,03	0,17	0,66
2025	158	263,7	35,00%	0,48	0,58	0,03	0,17	0,65
2026	156	263,7	35,00%	0,48	0,58	0,03	0,17	0,65
2027	155	263,7	35,00%	0,47	0,56	0,03	0,16	0,63
2028	153	263,7	35,00%	0,47	0,56	0,03	0,16	0,63
2029	152	263,7	35,00%	0,46	0,55	0,03	0,16	0,62
2030	150	263,7	35,00%	0,46	0,55	0,03	0,16	0,62
2031	148	263,7	35,00%	0,45	0,54	0,03	0,16	0,61
2032	147	263,7	35,00%	0,45	0,54	0,03	0,16	0,61
2033	145	263,7	35,00%	0,44	0,53	0,03	0,15	0,59
2034	144	263,7	35,00%	0,44	0,53	0,03	0,15	0,59
2035	142	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2036	141	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2037	139	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2038	138	263,7	35,00%	0,42	0,5	0,03	0,15	0,57

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 25: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,88	15	20,22	-5,22	5,22
2019	0,87	15	19,83	-4,83	4,83
2020	0,87	15	19,83	-4,83	4,83
2021	0,86	15	19,44	-4,44	4,44
2022	0,84	15	19,44	-4,44	4,44
2023	0,84	15	19,05	-4,05	4,05
2024	0,83	15	19,05	-4,05	4,05
2025	0,82	15	18,66	-3,66	3,66
2026	0,81	15	18,66	-3,66	3,66
2027	0,81	15	18,27	-3,27	3,27
2028	0,80	15	18,27	-3,27	3,27
2029	0,78	15	17,88	-2,88	2,88
2030	0,78	15	17,88	-2,88	2,88
2031	0,77	15	17,5	-2,5	2,5
2032	0,77	15	17,5	-2,5	2,5
2033	0,76	15	17,11	-2,11	2,11
2034	0,75	15	17,11	-2,11	2,11
2035	0,75	15	16,72	-1,72	1,72
2036	0,74	15	16,72	-1,72	1,72
2037	0,71	15	16,72	-1,72	1,72
2038	0,71	15	16,33	-1,33	1,33

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 26: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	270	263,7	35,00%	0,83	1	0,05	0,29	1,12
2019	268	263,7	35,00%	0,82	0,98	0,05	0,29	1,11
2020	265	263,7	35,00%	0,81	0,97	0,05	0,28	1,09
2021	262	263,7	35,00%	0,8	0,96	0,05	0,28	1,08
2022	259	263,7	35,00%	0,79	0,95	0,05	0,28	1,07
2023	257	263,7	35,00%	0,78	0,94	0,05	0,27	1,05
2024	254	263,7	35,00%	0,77	0,92	0,05	0,27	1,04
2025	251	263,7	35,00%	0,77	0,92	0,05	0,27	1,04
2026	249	263,7	35,00%	0,76	0,91	0,05	0,27	1,03
2027	246	263,7	35,00%	0,75	0,9	0,05	0,26	1,01
2028	243	263,7	35,00%	0,74	0,89	0,04	0,26	1,00
2029	241	263,7	35,00%	0,74	0,89	0,04	0,26	1,00
2030	238	263,7	35,00%	0,73	0,88	0,04	0,26	0,99
2031	236	263,7	35,00%	0,72	0,86	0,04	0,25	0,97
2032	233	263,7	35,00%	0,71	0,85	0,04	0,25	0,96
2033	231	263,7	35,00%	0,7	0,84	0,04	0,25	0,95
2034	229	263,7	35,00%	0,7	0,84	0,04	0,25	0,95
2035	226	263,7	35,00%	0,69	0,83	0,04	0,24	0,93
2036	224	263,7	35,00%	0,68	0,82	0,04	0,24	0,92
2037	221	263,7	35,00%	0,68	0,82	0,04	0,24	0,92
2038	219	263,7	35,00%	0,67	0,8	0,04	0,23	0,90

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 27: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	1,4	50	32,27	17,73	0
2019	1,39	50	31,88	18,12	0
2020	1,38	50	31,49	18,51	0
2021	1,37	50	31,1	18,9	0
2022	1,34	50	30,72	19,28	0
2023	1,33	50	30,33	19,67	0
2024	1,32	50	29,94	20,06	0
2025	1,30	50	29,94	20,06	0
2026	1,28	50	29,55	20,45	0
2027	1,27	50	29,16	20,84	0
2028	1,26	50	28,77	21,23	0
2029	1,25	50	28,77	21,23	0
2030	1,24	50	28,38	21,62	0
2031	1,22	50	27,99	22,01	0
2032	1,21	50	27,6	22,4	0
2033	1,20	50	27,22	22,78	0
2034	1,19	50	27,22	22,78	0
2035	1,18	50	26,83	23,17	0
2036	1,16	50	26,44	23,56	0
2037	1,14	50	26,44	23,56	0
2038	1,13	50	26,05	23,95	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 28: Valores de verificação do SAA da comunidade de Morro Verde – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	57	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2019	56	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2020	56	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2021	55	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2022	55	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2023	54	263,7	35,00%	0,17	0,2	0,01	0,0595	0,2295
2024	54	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2025	53	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2026	52	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2027	52	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2028	51	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2029	51	263,7	35,00%	0,16	0,19	0,01	0,056	0,216
2030	50	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2031	50	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2032	49	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2033	49	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2034	48	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2035	48	263,7	35,00%	0,15	0,18	0,01	0,0525	0,2025
2036	47	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,049	0,189
2037	47	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,049	0,189
2038	46	263,7	35,00%	0,14	0,17	0,01	0,049	0,189

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 29: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Morro Verde – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,29	40	6,61	33,39	0
2019	0,29	40	6,61	33,39	0
2020	0,29	40	6,61	33,39	0
2021	0,29	40	6,61	33,39	0
2022	0,29	40	6,61	33,39	0
2023	0,27	40	6,61	33,39	0
2024	0,27	40	6,22	33,78	0
2025	0,27	40	6,22	33,78	0
2026	0,27	40	6,22	33,78	0
2027	0,26	40	6,22	33,78	0
2028	0,26	40	6,22	33,78	0
2029	0,26	40	6,22	33,78	0
2030	0,26	40	5,83	34,17	0
2031	0,25	40	5,83	34,17	0
2032	0,25	40	5,83	34,17	0
2033	0,25	40	5,83	34,17	0
2034	0,25	40	5,83	34,17	0
2035	0,25	40	5,83	34,17	0
2036	0,24	40	5,44	34,56	0
2037	0,24	40	5,44	34,56	0
2038	0,24	40	5,44	34,56	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 30: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	143	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2019	141	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2020	140	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2021	138	263,7	35,00%	0,42	0,5	0,03	0,15	0,57
2022	137	263,7	35,00%	0,42	0,5	0,03	0,15	0,57
2023	135	263,7	35,00%	0,41	0,49	0,02	0,14	0,55
2024	134	263,7	35,00%	0,41	0,49	0,02	0,14	0,55
2025	132	263,7	35,00%	0,4	0,48	0,02	0,14	0,54
2026	131	263,7	35,00%	0,4	0,48	0,02	0,14	0,54
2027	130	263,7	35,00%	0,4	0,48	0,02	0,14	0,54
2028	128	263,7	35,00%	0,39	0,47	0,02	0,14	0,53
2029	127	263,7	35,00%	0,39	0,47	0,02	0,14	0,53
2030	126	263,7	35,00%	0,38	0,46	0,02	0,13	0,51
2031	124	263,7	35,00%	0,38	0,46	0,02	0,13	0,51
2032	123	263,7	35,00%	0,38	0,46	0,02	0,13	0,51
2033	122	263,7	35,00%	0,37	0,44	0,02	0,13	0,50
2034	120	263,7	35,00%	0,37	0,44	0,02	0,13	0,50
2035	119	263,7	35,00%	0,36	0,43	0,02	0,13	0,49
2036	118	263,7	35,00%	0,36	0,43	0,02	0,13	0,49
2037	117	263,7	35,00%	0,36	0,43	0,02	0,13	0,49
2038	116	263,7	35,00%	0,35	0,42	0,02	0,12	0,47

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 31: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,75	20	16,72	3,28	0
2019	0,74	20	16,72	3,28	0
2020	0,74	20	16,72	3,28	0
2021	0,71	20	16,33	3,67	0
2022	0,70	20	16,33	3,67	0
2023	0,70	20	15,94	4,06	0
2024	0,69	20	15,94	4,06	0
2025	0,69	20	15,55	4,45	0
2026	0,68	20	15,55	4,45	0
2027	0,67	20	15,55	4,45	0
2028	0,67	20	15,16	4,84	0
2029	0,65	20	15,16	4,84	0
2030	0,65	20	14,77	5,23	0
2031	0,64	20	14,77	5,23	0
2032	0,64	20	14,77	5,23	0
2033	0,63	20	14,39	5,61	0
2034	0,63	20	14,39	5,61	0
2035	0,62	20	14	6	0
2036	0,62	20	14	6	0
2037	0,61	20	14	6	0
2038	0,61	20	13,61	6,39	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 32: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Tendencial

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	297	263,7	35,00%	0,91	1,09	0,05	0,32	1,23
2019	294	263,7	35,00%	0,9	1,08	0,05	0,32	1,22
2020	291	263,7	35,00%	0,89	1,07	0,05	0,31	1,20
2021	288	263,7	35,00%	0,88	1,06	0,05	0,31	1,19
2022	285	263,7	35,00%	0,87	1,04	0,05	0,30	1,17
2023	282	263,7	35,00%	0,86	1,03	0,05	0,30	1,16
2024	279	263,7	35,00%	0,85	1,02	0,05	0,30	1,15
2025	276	263,7	35,00%	0,84	1,01	0,05	0,29	1,13
2026	273	263,7	35,00%	0,83	1	0,05	0,29	1,12
2027	270	263,7	35,00%	0,82	0,98	0,05	0,29	1,11
2028	267	263,7	35,00%	0,82	0,98	0,05	0,29	1,11
2029	265	263,7	35,00%	0,81	0,97	0,05	0,28	1,09
2030	262	263,7	35,00%	0,8	0,96	0,05	0,28	1,08
2031	259	263,7	35,00%	0,79	0,95	0,05	0,28	1,07
2032	256	263,7	35,00%	0,78	0,94	0,05	0,27	1,05
2033	254	263,7	35,00%	0,77	0,92	0,05	0,27	1,04
2034	251	263,7	35,00%	0,77	0,92	0,05	0,27	1,04
2035	248	263,7	35,00%	0,76	0,91	0,05	0,27	1,03
2036	246	263,7	35,00%	0,75	0,9	0,05	0,26	1,01
2037	243	263,7	35,00%	0,74	0,89	0,04	0,26	1,00
2038	241	263,7	35,00%	0,73	0,88	0,04	0,26	0,99

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 33: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Tendencial

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	1,53	40	35,38	4,62	0
2019	1,52	40	34,99	5,01	0
2020	1,51	40	34,6	5,4	0
2021	1,5	40	34,21	5,79	0
2022	1,47	40	33,83	6,17	0
2023	1,46	40	33,44	6,56	0
2024	1,45	40	33,05	6,95	0
2025	1,44	40	32,66	7,34	0
2026	1,43	40	32,27	7,73	0
2027	1,40	40	31,88	8,12	0
2028	1,39	40	31,88	8,12	0
2029	1,38	40	31,49	8,51	0
2030	1,37	40	31,1	8,9	0
2031	1,34	40	30,72	9,28	0
2032	1,33	40	30,33	9,67	0
2033	1,32	40	29,94	10,06	0
2034	1,30	40	29,94	10,06	0
2035	1,28	40	29,55	10,45	0
2036	1,27	40	29,16	10,84	0
2037	1,26	40	28,77	11,23	0
2038	1,25	40	28,38	11,62	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Em análise à Tabela 19, Tabela 21, Tabela 23, Tabela 25, Tabela 27, Tabela 29, Tabela 31 e Tabela 33, sobre a capacidade de armazenamento instalada nas comunidades, observa-se que, no cenário tendencial, as comunidades de Cachoeirinha e Costas já apresentam demandas, desde o início do horizonte de planejamento do PMSB, para ampliação da capacidade de reservação.

6.2.2. Projeção de demanda no cenário alternativo

Na Tabela 34 e Tabela 35 são apresentados os valores típicos de avaliação de um sistema de abastecimento de água para a população da sede de Piracema, ao longo do 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 ampliação da ETA até investimentos na manutenção da rede de distribuição, conforme o aumento da demanda.

O índice de perdas atual não é medido, não sendo possível avaliar nem mesmo se encontra-se próximo da meta estabelecida no PLANSAB para 2023, que é de 32%, ou da meta estabelecida para 2033 que é de 29%. Portanto, essa é uma das primeiras carências do SAA de Piracema a ser sanada, pois é indispensável a avaliação desse indicador para uma correta melhoria nas unidades do sistema.

A simulação para o cenário alternativo inclui a redução no consumo *per capita*, de forma a adequar seu valor ao menos próximo à média de consumo *per capita* de Minas Gerais para 2017, definido em 151 l/hab.xdia, contribuindo, assim, para redução na pressão por recursos hídricos e estabelecimento de uma meta para as perdas que esteja de acordo com as indicações técnicas, no mínimo.

As tabelas e figuras a seguir apresentam a situação de projeção da demanda para o cenário alternativo.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 34: Valores de verificação do SAA de Piracema – Cenário alternativo

Ano	População total atendida (hab.)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo per capita diário (l / hab.xdia)	Índice de perdas (%)	Demanda média (l/s)	Demanda máxima (l/s)	Demanda operacional máxima (l/s)	Perdas (l/s)	Vazão necessária (l/s)
2018	3.269	100,00%	3.269	263,7	35,00%	9,98	11,98	0,6	3,49	13,47
2019	3.299	100,00%	3.299	263,7	35,00%	10,07	12,08	0,6	3,52	13,59
2020	3.330	100,00%	3.330	263,7	34,00%	10,16	12,19	0,61	3,45	13,61
2021	3.362	100,00%	3.362	263,7	34,00%	10,26	12,31	0,62	3,49	13,75
2022	3.393	100,00%	3.393	263,7	33,00%	10,36	12,43	0,62	3,42	13,78
2023	3.425	100,00%	3.425	263,7	33,00%	10,45	12,54	0,63	3,45	13,90
2024	3.457	100,00%	3.457	263,7	32,00%	10,55	12,66	0,63	3,38	13,93
2025	3.489	100,00%	3.489	263,7	32,00%	10,65	12,78	0,64	3,41	14,06
2026	3.522	100,00%	3.522	263,7	31,00%	10,75	12,9	0,65	3,33	14,08
2027	3.555	100,00%	3.555	250	31,00%	10,29	12,35	0,62	3,19	13,48
2028	3.588	100,00%	3.588	250	30,00%	10,38	12,46	0,62	3,11	13,49
2029	3.622	100,00%	3.622	250	30,00%	10,48	12,58	0,63	3,14	13,62
2030	3.656	100,00%	3.656	250	29,00%	10,58	12,7	0,64	3,07	13,65
2031	3.690	100,00%	3.690	240	29,00%	10,25	12,3	0,62	2,97	13,22
2032	3.724	100,00%	3.724	240	28,00%	10,35	12,42	0,62	2,90	13,25
2033	3.759	100,00%	3.759	240	28,00%	10,44	12,53	0,63	2,92	13,36
2034	3.795	100,00%	3.795	220	27,00%	9,66	11,59	0,58	2,61	12,27
2035	3.830	100,00%	3.830	220	27,00%	9,75	11,7	0,59	2,63	12,38
2036	3.866	100,00%	3.866	220	26,00%	9,84	11,81	0,59	2,56	12,40
2037	3.902	100,00%	3.902	180	26,00%	8,13	9,76	0,49	2,11	10,24
2038	3.939	100,00%	3.939	180	25,00%	8,21	9,85	0,49	2,05	10,26

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 35: Análise do SAA de Piracema – Cenário alternativo

Ano	Capacidade captação (l/s)	Necessidade captação (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (%)	Capacidade produção (l/s)	Necessidade produção (l/s)	Saldo ou déficit absoluto (l/s)	Saldo ou déficit relativo (%)	Volume existente (m³)	Necessidade reservação (m³)	Saldo ou déficit	Volume adicional necessário (m³)
2018	17,00	13,47	3,53	20,75%	12	13,47	-1,47	-12,28%	93,00	388,02	-295,02	295,02
2019	17,00	13,59	3,41	20,03%	12	13,59	-1,59	-13,29%	93,00	391,52	-298,52	298,52
2020	17,00	13,61	3,39	19,92%	12	13,61	-1,61	-13,45%	93,00	392,09	-299,09	299,09
2021	17,00	13,75	3,25	19,13%	12	13,75	-1,75	-14,57%	93,00	395,95	-302,95	302,95
2022	17,00	13,78	3,22	18,95%	12	13,78	-1,78	-14,82%	93,00	396,83	-303,83	303,83
2023	17,00	13,90	3,10	18,24%	12	13,90	-1,90	-15,82%	93,00	400,28	-307,28	307,28
2024	17,00	13,93	3,07	18,08%	12	13,93	-1,93	-16,05%	93,00	401,07	-308,07	308,07
2025	17,00	14,06	2,94	17,31%	12	14,06	-2,06	-17,15%	93,00	404,87	-311,87	311,87
2026	17,00	14,08	2,92	17,16%	12	14,08	-2,08	-17,35%	93,00	405,58	-312,58	312,58
2027	17,00	13,48	3,52	20,71%	12	13,48	-1,48	-12,33%	93,00	388,22	-295,22	295,22
2028	17,00	13,49	3,51	20,62%	12	13,49	-1,49	-12,45%	93,00	388,63	-295,63	295,63
2029	17,00	13,62	3,38	19,86%	12	13,62	-1,62	-13,53%	93,00	392,37	-299,37	299,37
2030	17,00	13,65	3,35	19,72%	12	13,65	-1,65	-13,74%	93,00	393,07	-300,07	300,07
2031	17,00	13,22	3,78	22,22%	12	13,22	-1,22	-10,19%	93,00	380,81	-287,81	287,81
2032	17,00	13,25	3,75	22,07%	12	13,25	-1,25	-10,40%	93,00	381,54	-288,54	288,54
2033	17,00	13,36	3,64	21,39%	12	13,36	-1,36	-11,36%	93,00	384,86	-291,86	291,86
2034	17,00	12,27	4,73	27,83%	12	12,27	-0,27	-2,24%	93,00	353,32	-260,32	260,32
2035	17,00	12,38	4,62	27,16%	12	12,38	-0,38	-3,19%	93,00	356,62	-263,62	263,62
2036	17,00	12,40	4,60	27,07%	12	12,40	-0,40	-3,32%	93,00	357,07	-264,07	264,07
2037	17,00	10,24	6,76	39,74%	12	10,24	1,76	14,64%	93,00	295,02	-202,02	202,02
2038	17,00	10,26	6,74	39,63%	12	10,26	1,74	14,48%	93,00	295,56	-202,56	202,56

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Com a análise das condições de produção de água, é possível verificar a capacidade do atendimento em relação ao que é consumido na área de abastecimento, referente à zona urbana da sede. A diferença entre a capacidade de fornecimento de água ao sistema e da 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).

Com a redução da demanda *per capita* indicada até o final do período de planejamento do PMSB tem-se uma condição de atendimento às necessidades.

Apesar da oferta de água bruta ser suficiente para atender a demanda da população, verifica-se que a capacidade de tratamento é insuficiente. Há necessidade de melhoria e ampliação da ETA para que sua capacidade nominal atenda às demandas apresentadas já de forma imediata, não sendo possível indicar melhoria em outro prazo.

Em relação ao volume de armazenamento necessário ao SAA verifica-se a mesma situação de necessidade de aumento de oferta de reservação para atendimento às demandas neste cenário.

Da Figura 11 à Figura 15 e ilustradas as possibilidades de análise resultantes da metodologia de cálculo adotada.

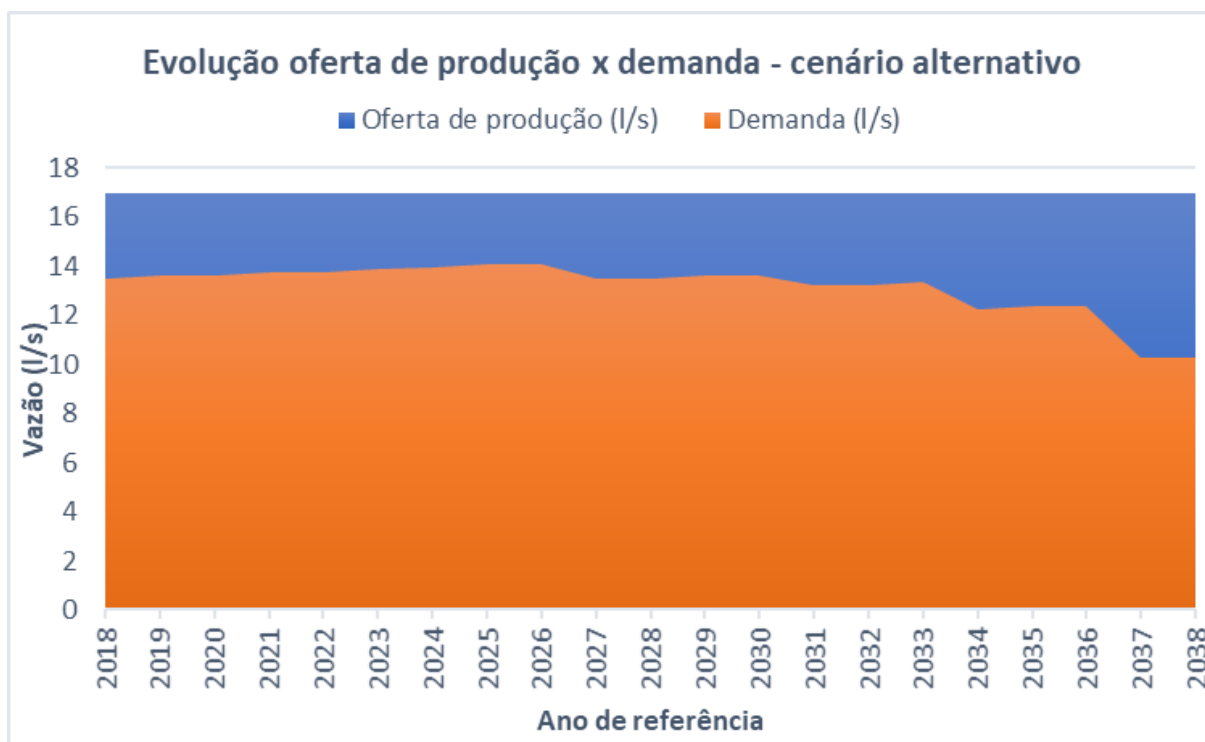


Figura 11: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 11 ilustra os dados de planejamento, com a capacidade de atendimento mantendo-se constante em 17 l/s ao longo do período de análise mostrando-se suficiente para atendimento ao longo do período de planejamento. Deve-se ressaltar que atualmente esta vazão não é a da capacidade de produção de água tratada do sistema, sendo necessárias alterações operacionais para que seja possível realizar o tratamento do volume captado em sua totalidade.

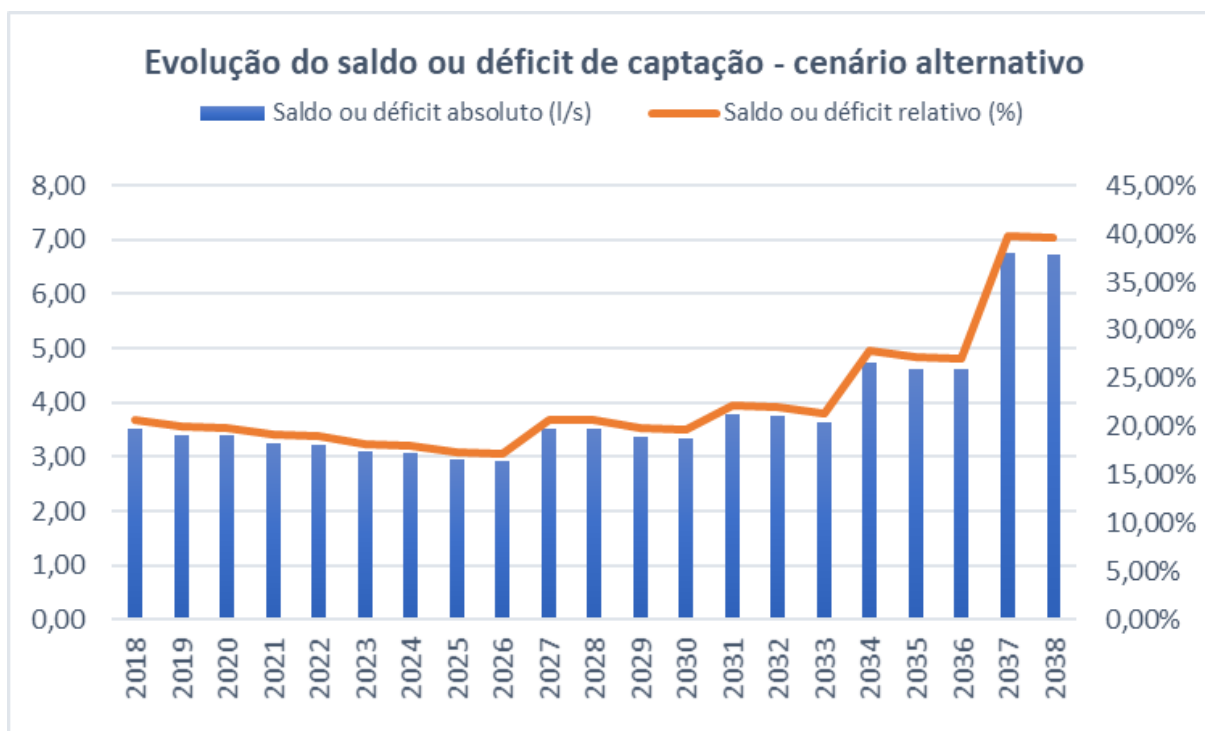


Figura 12: Evolução do saldo de captação do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 12, acima, ilustra a evolução do saldo ao longo dos 20 anos do PMSB, tanto em relação ao valor absoluto (eixo esquerdo da figura e valores em formato de barra) quanto em relação ao valor relativo (eixo direito e valores representados em forma de linha) – sendo que o valor relativo é obtido comparando-se a necessidade em cada ano com a capacidade de captação. Assim, verifica-se que o SAA em Piracema inicia o período de planejamento do PMSB com capacidade de atendimento suficiente para suprir a demanda atual no que tange à capacidade de produção de água bruta.

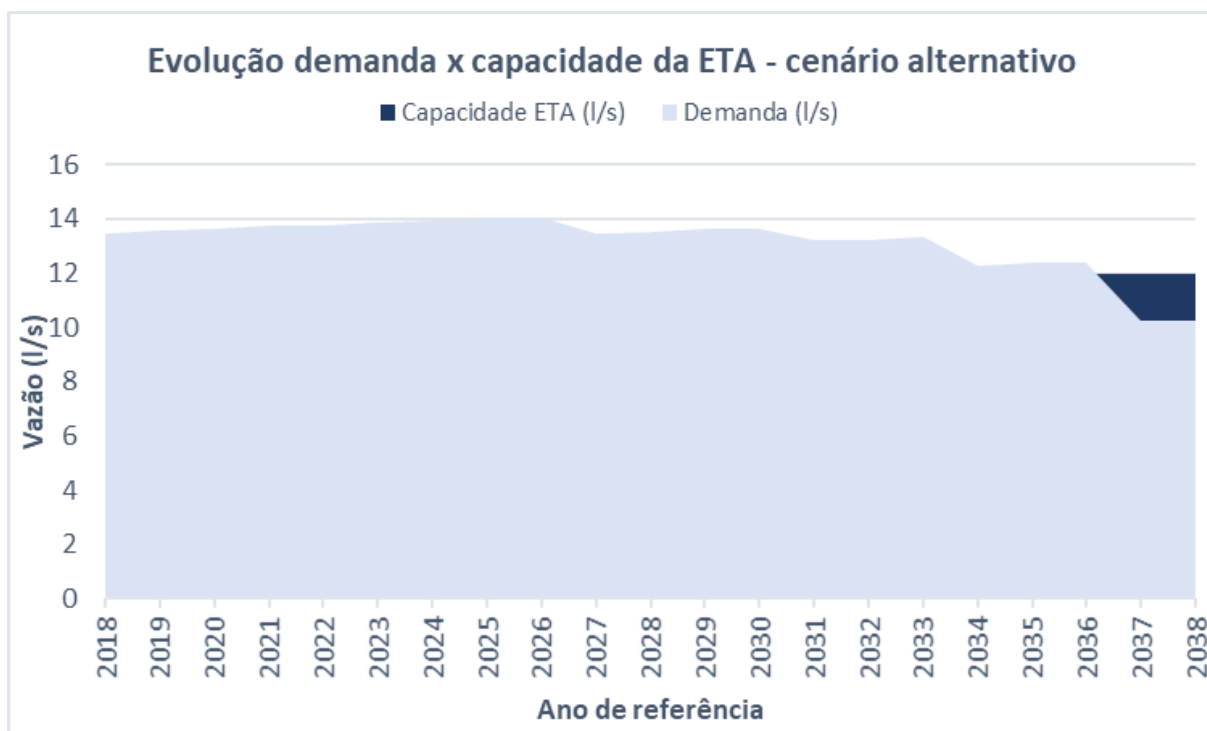


Figura 13: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 13 ilustra os dados de planejamento, com a capacidade de atendimento pela ETA mantendo-se constante em 12 l/s ao longo do período de análise e mostrando-se insuficiente para atendimento no início do período de planejamento, com atendimento suficiente somente no fim do período de planejamento. Esse resultado indica a necessidade de ampliação da ETA.

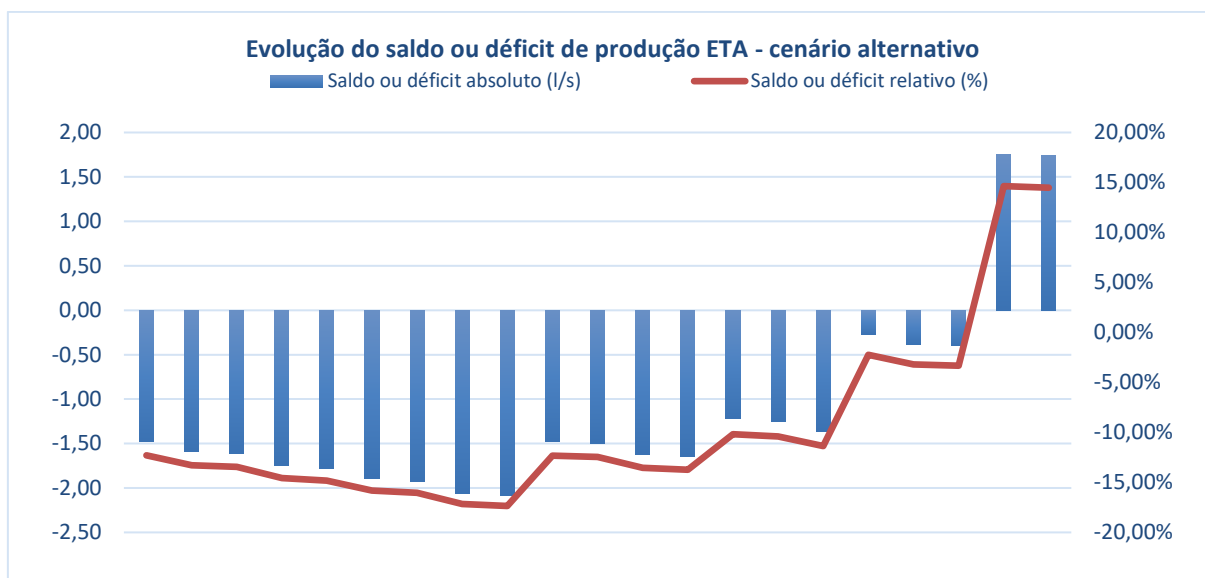


Figura 14: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 14, acima, ilustra a evolução do saldo ao longo dos 20 anos do PMSB, tanto em relação ao valor absoluto (eixo esquerdo da figura e valores em formato de barra) quanto em relação ao valor relativo (eixo direito e valores representados em forma de linha) – sendo que o valor relativo é obtido comparando-se a necessidade em cada ano com a capacidade de captação. Assim, verifica-se que o SAA em Piracema inicia o período de planejamento do PMSB com capacidade de produção pela ETA inferior à demanda projetada, mesmo com as indicações de alteração imediatas.

A Figura 15 ilustra a situação de armazenamento do SAA de Piracema em relação ao cenário alternativo, verificando-se ainda a necessidade de volume adicional, conforme a prática atual de quantificação desse volume, indicando que já no início do período de planejamento há demanda adicional de volume de reservação mesmo com a redução proposta na demanda máxima em função do ajuste da demanda *per capita*.

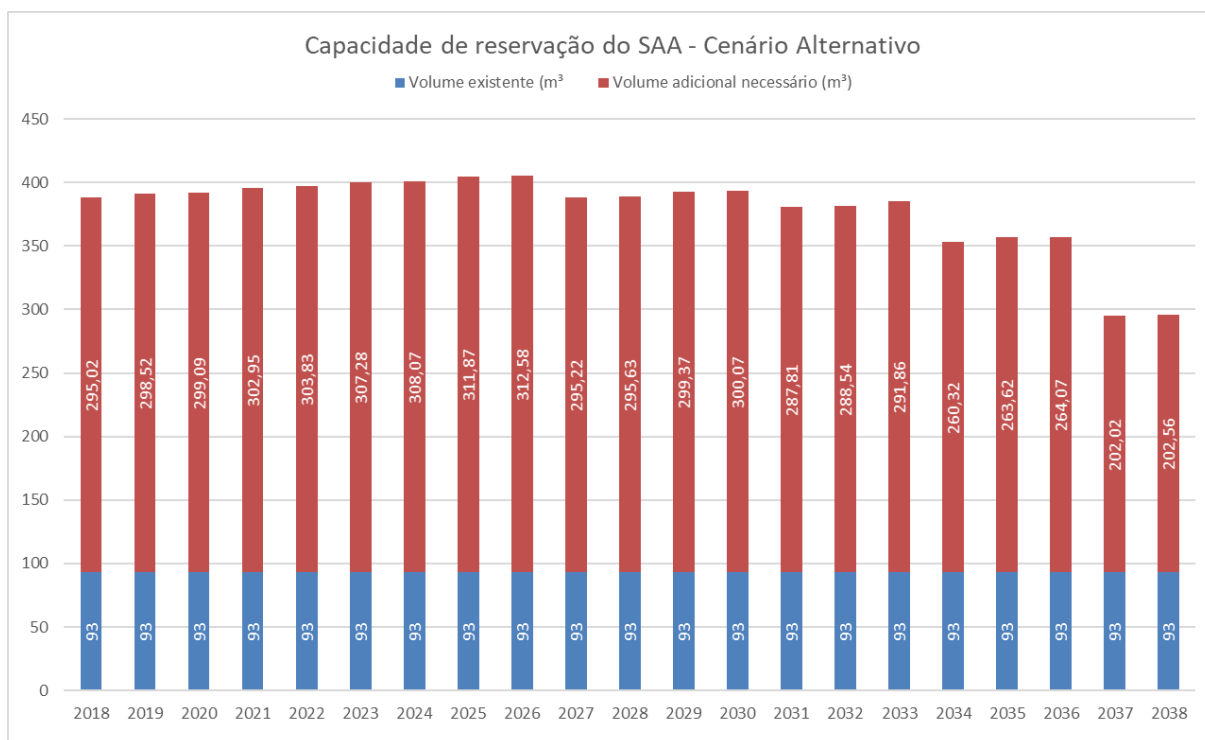


Figura 15: Evolução do saldo do SAA de Piracema (Cenário Alternativo)

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Nas tabelas a seguir, apresenta-se o cenário alternativo para as comunidades rurais isoladas, cujas informações técnicas disponíveis e possíveis de obter são bastante resumidas. Assim, como as comunidades se inserem no cenário maior do município, 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.

Tanto as comunidades nas quais foi verificada a necessidade de ajuste no volume de reservação necessário já no cenário tendencial, quanto as que foram verificadas essa necessidade também no cenário alternativo, foram avaliadas em relação a essas mudanças. Isso não exclui as demais comunidades de todo o planejamento para redução de consumo *per capita*, nem de redução de índice de perdas, significando tão somente que não haverá necessidade de quantificar, para fins de estimativas de custos, o volume adicional a ser implantado nas mesmas.

Na elaboração do cenário alternativo foi adotado um valor inicial para o índice de perdas igual a 35%, por ser a média do Estado de Minas Gerais conforme supracitado, uma vez que esse índice não é medido pela Prefeitura de Piracema. Uma redução gradual ao longo do horizonte do PMSB foi proposta para atingir as metas estabelecidas. Isso significa que as medidas para redução do índice de perdas devem se adequar aos valores indicados neste cenário, para garantir uma maior possibilidade de sucesso na manutenção do sistema de abastecimento de água ao longo do tempo.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 36: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	227	263,7	35,00%	0,69	0,83	0,04	0,24	0,93
2019	225	263,7	35,00%	0,69	0,83	0,04	0,24	0,93
2020	222	263,7	34,00%	0,68	0,82	0,04	0,23	0,91
2021	220	263,7	34,00%	0,67	0,8	0,04	0,23	0,90
2022	218	263,7	33,00%	0,66	0,79	0,04	0,22	0,88
2023	216	263,7	33,00%	0,66	0,79	0,04	0,22	0,88
2024	213	263,7	32,00%	0,65	0,78	0,04	0,21	0,86
2025	211	263,7	32,00%	0,64	0,77	0,04	0,20	0,84
2026	209	263,7	31,00%	0,64	0,77	0,04	0,20	0,84
2027	207	250	31,00%	0,6	0,72	0,04	0,19	0,79
2028	204	250	30,00%	0,59	0,71	0,04	0,18	0,77
2029	202	250	30,00%	0,59	0,71	0,04	0,18	0,77
2030	200	250	29,00%	0,58	0,7	0,04	0,17	0,75
2031	198	240	29,00%	0,55	0,66	0,03	0,16	0,71
2032	196	240	28,00%	0,54	0,65	0,03	0,15	0,69
2033	194	240	28,00%	0,54	0,65	0,03	0,15	0,69
2034	192	220	27,00%	0,49	0,59	0,03	0,13	0,62
2035	190	220	27,00%	0,48	0,58	0,03	0,13	0,61
2036	188	220	26,00%	0,48	0,58	0,03	0,12	0,60
2037	186	180	26,00%	0,39	0,47	0,02	0,10	0,49
2038	184	180	25,00%	0,38	0,46	0,02	0,10	0,48

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 37: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha – Cenário Alternativo

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,94	20	26,83	-6,83	6,83
2019	0,93	20	26,83	-6,83	6,83
2020	0,92	20	26,24	-6,24	6,24
2021	0,91	20	25,86	-5,86	5,86
2022	0,9	20	25,28	-5,28	5,28
2023	0,75	20	25,28	-5,28	5,28
2024	0,74	20	24,71	-4,71	4,71
2025	0,73	20	24,33	-4,33	4,33
2026	0,73	20	24,15	-4,15	4,15
2027	0,62	20	22,64	-2,64	2,64
2028	0,62	20	22,09	-2,09	2,09
2029	0,61	20	22,09	-2,09	2,09
2030	0,6	20	21,55	-1,55	1,55
2031	0,55	20	20,43	-0,43	0,43
2032	0,54	20	19,91	0,09	0
2033	0,54	20	19,91	0,09	0
2034	0,49	20	17,92	2,08	0
2035	0,48	20	17,56	2,44	0
2036	0,48	20	17,42	2,58	0
2037	0,39	20	14,15	5,85	0
2038	0,38	20	13,68	6,32	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 38: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	170	263,7	35,00%	0,52	0,62	0,03	0,18	0,70
2019	168	263,7	35,00%	0,51	0,61	0,03	0,18	0,69
2020	167	263,7	34,00%	0,51	0,61	0,03	0,17	0,68
2021	165	263,7	34,00%	0,5	0,6	0,03	0,17	0,67
2022	163	263,7	33,00%	0,5	0,6	0,03	0,17	0,67
2023	161	263,7	33,00%	0,49	0,59	0,03	0,16	0,65
2024	160	263,7	32,00%	0,49	0,59	0,03	0,16	0,65
2025	158	263,7	32,00%	0,48	0,58	0,03	0,15	0,63
2026	156	263,7	31,00%	0,48	0,58	0,03	0,15	0,63
2027	155	250	31,00%	0,45	0,54	0,03	0,14	0,59
2028	153	250	30,00%	0,44	0,53	0,03	0,13	0,57
2029	152	250	30,00%	0,44	0,53	0,03	0,13	0,57
2030	150	250	29,00%	0,43	0,52	0,03	0,12	0,55
2031	148	240	29,00%	0,41	0,49	0,02	0,12	0,53
2032	147	240	28,00%	0,41	0,49	0,02	0,11	0,52
2033	145	240	28,00%	0,4	0,48	0,02	0,11	0,51
2034	144	220	27,00%	0,37	0,44	0,02	0,10	0,47
2035	142	220	27,00%	0,36	0,43	0,02	0,10	0,46
2036	141	220	26,00%	0,36	0,43	0,02	0,09	0,45
2037	139	180	26,00%	0,29	0,35	0,02	0,08	0,37
2038	138	180	25,00%	0,29	0,35	0,02	0,07	0,36

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 39: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas – Cenário Alternativo

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,7	15	20,22	-5,22	5,22
2019	0,69	15	19,83	-4,83	4,83
2020	0,69	15	19,68	-4,68	4,68
2021	0,68	15	19,3	-4,3	4,3
2022	0,67	15	19,15	-4,15	4,15
2023	0,56	15	18,77	-3,77	3,77
2024	0,55	15	18,63	-3,63	3,63
2025	0,55	15	18,25	-3,25	3,25
2026	0,54	15	18,11	-3,11	3,11
2027	0,47	15	16,98	-1,98	1,98
2028	0,46	15	16,47	-1,47	1,47
2029	0,46	15	16,47	-1,47	1,47
2030	0,45	15	15,98	-0,98	0,98
2031	0,41	15	15,23	-0,23	0,23
2032	0,41	15	15,11	-0,11	0,11
2033	0,4	15	14,75	0,25	0
2034	0,37	15	13,53	1,47	0
2035	0,36	15	13,17	1,83	0
2036	0,36	15	13,06	1,94	0
2037	0,29	15	10,52	4,48	0
2038	0,29	15	10,44	4,56	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 40: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	270	263,7	35,00%	0,83	1	0,05	0,29	1,12
2019	268	263,7	35,00%	0,82	0,98	0,05	0,29	1,11
2020	265	263,7	34,00%	0,81	0,97	0,05	0,28	1,09
2021	262	263,7	34,00%	0,8	0,96	0,05	0,27	1,07
2022	259	263,7	33,00%	0,79	0,95	0,05	0,26	1,05
2023	257	263,7	33,00%	0,78	0,94	0,05	0,26	1,04
2024	254	263,7	32,00%	0,77	0,92	0,05	0,25	1,02
2025	251	263,7	32,00%	0,77	0,92	0,05	0,25	1,02
2026	249	263,7	31,00%	0,76	0,91	0,05	0,24	1,00
2027	246	250	31,00%	0,71	0,85	0,04	0,22	0,93
2028	243	250	30,00%	0,7	0,84	0,04	0,21	0,91
2029	241	250	30,00%	0,7	0,84	0,04	0,21	0,91
2030	238	250	29,00%	0,69	0,83	0,04	0,20	0,89
2031	236	240	29,00%	0,66	0,79	0,04	0,19	0,85
2032	233	240	28,00%	0,65	0,78	0,04	0,18	0,83
2033	231	240	28,00%	0,64	0,77	0,04	0,18	0,82
2034	229	220	27,00%	0,58	0,7	0,04	0,16	0,74
2035	226	220	27,00%	0,58	0,7	0,04	0,16	0,74
2036	224	220	26,00%	0,57	0,68	0,03	0,15	0,72
2037	221	180	26,00%	0,46	0,55	0,03	0,12	0,58
2038	219	180	25,00%	0,46	0,55	0,03	0,12	0,58

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 41: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues – Cenário Alternativo

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	1,11	50	32,27	17,73	0
2019	1,1	50	31,88	18,12	0
2020	1,09	50	31,26	18,74	0
2021	1,08	50	30,87	19,13	0
2022	1,07	50	30,26	19,74	0
2023	0,89	50	29,88	20,12	0
2024	0,88	50	29,27	20,73	0
2025	0,87	50	29,27	20,73	0
2026	0,86	50	28,67	21,33	0
2027	0,74	50	26,79	23,21	0
2028	0,73	50	26,21	23,79	0
2029	0,72	50	26,21	23,79	0
2030	0,72	50	25,63	24,37	0
2031	0,66	50	24,52	25,48	0
2032	0,65	50	23,96	26,04	0
2033	0,64	50	23,59	26,41	0
2034	0,58	50	21,21	28,79	0
2035	0,58	50	21,21	28,79	0
2036	0,57	50	20,68	29,32	0
2037	0,46	50	16,69	33,31	0
2038	0,46	50	16,56	33,44	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 42: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	143	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2019	141	263,7	35,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2020	140	263,7	34,00%	0,43	0,52	0,03	0,15	0,58
2021	138	263,7	34,00%	0,42	0,5	0,03	0,14	0,56
2022	137	263,7	33,00%	0,42	0,5	0,03	0,14	0,56
2023	135	263,7	33,00%	0,41	0,49	0,02	0,14	0,55
2024	134	263,7	32,00%	0,41	0,49	0,02	0,13	0,54
2025	132	263,7	32,00%	0,4	0,48	0,02	0,13	0,53
2026	131	263,7	31,00%	0,4	0,48	0,02	0,12	0,52
2027	130	250	31,00%	0,38	0,46	0,02	0,12	0,50
2028	128	250	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,11	0,48
2029	127	250	30,00%	0,37	0,44	0,02	0,11	0,48
2030	126	250	29,00%	0,36	0,43	0,02	0,10	0,46
2031	124	240	29,00%	0,35	0,42	0,02	0,10	0,45
2032	123	240	28,00%	0,34	0,41	0,02	0,10	0,44
2033	122	240	28,00%	0,34	0,41	0,02	0,10	0,44
2034	120	220	27,00%	0,31	0,37	0,02	0,08	0,39
2035	119	220	27,00%	0,3	0,36	0,02	0,08	0,38
2036	118	220	26,00%	0,3	0,36	0,02	0,08	0,38
2037	117	180	26,00%	0,24	0,29	0,01	0,06	0,30
2038	116	180	25,00%	0,24	0,29	0,01	0,06	0,30

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Tabela 43: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo – Cenário Alternativo

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	0,59	20	16,72	3,28	0
2019	0,58	20	16,72	3,28	0
2020	0,58	20	16,59	3,41	0
2021	0,57	20	16,21	3,79	0
2022	0,56	20	16,09	3,91	0
2023	0,47	20	15,7	4,3	0
2024	0,46	20	15,59	4,41	0
2025	0,46	20	15,21	4,79	0
2026	0,46	20	15,09	4,91	0
2027	0,39	20	14,34	5,66	0
2028	0,39	20	13,85	6,15	0
2029	0,38	20	13,85	6,15	0
2030	0,38	20	13,37	6,63	0
2031	0,35	20	13	7	0
2032	0,34	20	12,53	7,47	0
2033	0,34	20	12,53	7,47	0
2034	0,31	20	11,34	8,66	0
2035	0,3	20	10,97	9,03	0
2036	0,3	20	10,89	9,11	0
2037	0,24	20	8,71	11,29	0
2038	0,24	20	8,64	11,36	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 44: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Alternativo

ANO	POPULAÇÃO ABASTECIDA (hab)	CONSUMO PER CAPITA DIÁRIO (l / hab.xd)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	DEMANDA MÉDIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA (l/s)	DEMANDA OPERACIONAL MÁXIMA (l/s)	PERDAS (l/s)	VAZÃO NECESSÁRIA (l/s)
2018	297	263,7	35,00%	0,91	1,09	0,05	0,32	1,23
2019	294	263,7	35,00%	0,9	1,08	0,05	0,32	1,22
2020	291	263,7	34,00%	0,89	1,07	0,05	0,30	1,19
2021	288	263,7	34,00%	0,88	1,06	0,05	0,30	1,18
2022	285	263,7	33,00%	0,87	1,04	0,05	0,29	1,16
2023	282	263,7	33,00%	0,86	1,03	0,05	0,28	1,14
2024	279	263,7	32,00%	0,85	1,02	0,05	0,27	1,12
2025	276	263,7	32,00%	0,84	1,01	0,05	0,27	1,11
2026	273	263,7	31,00%	0,83	1	0,05	0,26	1,09
2027	270	250	31,00%	0,78	0,94	0,05	0,24	1,02
2028	267	250	30,00%	0,77	0,92	0,05	0,23	1,00
2029	265	250	30,00%	0,77	0,92	0,05	0,23	1,00
2030	262	250	29,00%	0,76	0,91	0,05	0,22	0,98
2031	259	240	29,00%	0,72	0,86	0,04	0,21	0,93
2032	256	240	28,00%	0,71	0,85	0,04	0,20	0,91
2033	254	240	28,00%	0,7	0,84	0,04	0,20	0,90
2034	251	220	27,00%	0,64	0,77	0,04	0,17	0,81
2035	248	220	27,00%	0,63	0,76	0,04	0,17	0,80
2036	246	220	26,00%	0,63	0,76	0,04	0,16	0,79
2037	243	180	26,00%	0,51	0,61	0,03	0,13	0,64
2038	241	180	25,00%	0,5	0,6	0,03	0,13	0,63

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 45: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu – Cenário Alternativo

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m3)	Necessidade RESERVAÇÃO (m3)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m3)
2018	1,22	40	35,38	4,62	0
2019	1,21	40	34,99	5,01	0
2020	1,2	40	34,35	5,65	0
2021	1,19	40	33,96	6,04	0
2022	1,17	40	33,32	6,68	0
2023	0,98	40	32,94	7,06	0
2024	0,97	40	32,31	7,69	0
2025	0,96	40	31,93	8,07	0
2026	0,95	40	31,31	8,69	0
2027	0,81	40	29,43	10,57	0
2028	0,8	40	28,83	11,17	0
2029	0,8	40	28,83	11,17	0
2030	0,79	40	28,24	11,76	0
2031	0,72	40	26,75	13,25	0
2032	0,71	40	26,17	13,83	0
2033	0,7	40	25,8	14,2	0
2034	0,64	40	23,41	16,59	0
2035	0,63	40	23,04	16,96	0
2036	0,63	40	22,86	17,14	0
2037	0,51	40	18,51	21,49	0
2038	0,5	40	18	22	0

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Em análise à Tabela 37, Tabela 39, Tabela 41, Tabela 43 e Tabela 45, sobre a capacidade de armazenamento instalada nas comunidades, observa-se que, no cenário alternativo, mesmo com as ações de redução do consumo per capita, as comunidades de Cachoeirinha e Costas, permanecem com déficit de reservação, indicando que já no início do período de planejamento há demanda adicional de volume de reservação.

6.3. Identificação de carências

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

O SAA da sede municipal de Piracema é gerenciado pela Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Infraestrutura.

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 são:

A) Formar uma estrutura de atendimento da zona rural: os poços existentes e que abastecem comunidades isoladas não apresentam boas condições de proteção, estando vulneráveis a contaminação e poluição, assim como os reservatórios que não apresentam condições adequadas de sinalização e proteção.

B) Estruturação da Prefeitura Municipal de Piracema para melhor prestação de serviço de abastecimento de água: com o sistema sendo operado pela Prefeitura, e apresentando déficits de atendimento, verifica-se a necessidade de possuir todas as informações necessárias relativas ao sistema de abastecimento de água. Faltam evidências das limpezas e manutenção no sistema de reservação do município e não existem cadastros e informações técnicas disponíveis na Prefeitura das novas redes implantadas a partir do crescimento populacional. Tanto a ETA quanto as estruturas de captação devem receber melhorias para aumento de capacidade.

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

D) Proteção e preservação dos mananciais de captação: regularização das outorgas das fontes de captação e ações de proteção e preservação dos mananciais.

E) Estruturação do SAA para atendimento às demandas da população e questões legais de funcionamento: conforme dados levantados no diagnóstico, 72% dos entrevistados relataram “falta de abastecimento” na sede e 37% relataram “interrupção no abastecimento”. Não existe unidade de tratamento de resíduos (UTR) na ETA. Ainda, foram identificadas nos dois cenários, déficit da capacidade instalada tanto na área urbana , quanto na área rural, sendo necessária adequações nos sistemas.

6.4. Premissas para o sistema de abastecimento de água

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

- Implantar Programas e Políticas Públicas com ações voltadas para o atendimento da população rural;
- Implantar Programas e Políticas Públicas com ações voltadas para a proteção dos recursos hídricos;
- Desenvolver e implantar um Programa de Educação Ambiental, visando maior conscientização da população em relação às mudanças de hábitos e padrão de consumo, para adequar ao consumo *per capita* indicado no cenário alternativo;
- Desenvolver programa de ampliação dos serviços pela Prefeitura;
- 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 Piracema 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 seguintes objetivos para o PMSB de Piracema:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 1. Criar programas de atendimento aos moradores da zona rural e proteção dos recursos hídricos:** A área rural de Piracema apresenta características de atendimento com soluções individuais, com poços de captação e reservatórios identificados no diagnóstico. É importante implantar uma rotina de manutenção nessas unidades ou mesmo adequar os pontos em operação, de acordo com as possibilidades da Prefeitura, com objetivo de atingir a universalização prevista na Lei Federal nº 11.445/2007. É necessário um conhecimento detalhado de como se dá o uso de recursos hídricos na zona rural, pelos usuários individuais, bem como efetuar ações para regularizar tais usos e preservar os recursos, atuando no sentido de garantir a recarga hídrica necessária.
- 2. Criar ferramentas para a gestão pública acompanhar a qualidade dos serviços prestados:** A Prefeitura de Piracema não possui informações básicas sobre a rede de distribuição para parte da sede, relativa à área atendida em função do crescimento populacional. O desconhecimento das condições de distribuição é uma situação que deve ser eliminada, tanto com a melhoria e implantação de estrutura sistematizada de informações quanto com garantia de existência de informações técnicas que possam ser repassadas à população sempre que necessário.
- 3. Adequar os serviços prestados no SAA, em todas as unidades componentes do mesmo:** Uma vez que o atendimento à população de Piracema já se encontra em 100% da população urbana, conforme apresentado no diagnóstico, esse programa tem como objetivo garantir as ações para atendimento às carências verificadas neste prognóstico, como o déficit existente na capacidade de todas as unidades possíveis de mensuração como a captação, a ETA e as unidades de reservação disponível no município. Ainda pretende indicar as ações necessárias para eliminar as questões relativas à “falta de abastecimento” e “interrupção no abastecimento” citadas pela população e relatados no diagnóstico. Além dessas questões, há necessidade de indicar a ação relacionada à implantação da unidade de tratamento de resíduos (UTR) da ETA existente em Piracema, tanto para atendimento à legislação vigente quanto para adequação ambiental da estação. Além dessas questões, há necessidade de indicar a ação relacionada à implantação da unidade de tratamento de resíduos (UTR) do SAA de Piracema, tanto para atendimento à legislação

vigente quanto para adequação ambiental da estação. A UTR faz parte do SAA, conforme definições adotadas pela comunidade técnica e está inserida em diversas ETAs das companhias de saneamento no Brasil.

- 4. Assegurar a continuidade das ações, por meio de controle e fiscalização** (descrição apresentada no item referente aos programas do Eixo Institucional).
- 5. Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral** (descrição apresentada no item referente aos programas do Eixo Institucional).

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

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

Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de abastecimento de água. Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. No Quadro 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 os objetivos 2 e 5 é necessária a execução de ações relacionadas ao Eixo Institucional, uma vez que as capacitações e campanhas de conscientização ambiental devem envolver os quatro setores do Saneamento abordados no Plano.

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

Programa AA1: Programa de atendimento à população rural e proteção dos recursos hídricos				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AA1.1. Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade e de frequência de monitoramento definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde ⁴		20%	100%	100%
AA1.2. Efetuar cadastro e caracterização das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidades futuras.		100%		
AA1.3. Capacitar a população rural para uso adequado das soluções individuais.	10%	35%	100%	100%
AA1.4. Realizar manutenção contínua nas unidades de SAA existentes para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB		10%	35%	100%
AA1.5. Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura		100%		
AA1.6. Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro		100%		
AA1.7. Elaborar estudo e propor adesão ao Subprograma 3.1b (PERH-MG): Manejo e conservação do solo e águas em microbacias da zona rural em MG		100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

⁴ De acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/9/2017 a periodicidade das análises deverá seguir as seguintes recomendações: Coliformes totais e Escherichia coli deve ser feito no mínimo duas coletas de amostras semanais em cada unidade de tratamento. Análises de cor, turbidez, pH e coliformes totais para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada uma análise de cloro residual livre em cada carga e uma análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, pH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública. O número e a frequência de amostras coletadas no sistema de distribuição para pesquisa de Escherichia coli devem seguir o determinado para coliformes totais

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

Programa AA2: Programa de Gestão Pública para Abastecimento de Água				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AA2.1. Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de gestão a vista		70%	100%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 3: Ações e metas para o Programa AA3 – Adequação do SAA

Programa AA3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AA3.1. Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.		100%		
AA3.2. Elaborar projetos básico e executivo para ampliação do sistema de abastecimento da Sede (capacidade de captação, de produção da ETA e de reservação)		100%		
AA3.3. Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.2.			100%	
AA3.4. Elaborar programa de manutenção preventiva das fontes de captação existentes no município	100%			
AA3.5. Elaborar e implantar projeto da UTR		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 46.

Tabela 46: Categorias de Hierarquização de Áreas – Abastecimento de Água

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

Fonte: Adaptado GESOIS, 2014.

Para o município de Piracema a análise foi realizada considerando a sede e as localidades da zona rural, sendo o resultado apresentado na Tabela 47.

Tabela 47: Hierarquização das Áreas – Abastecimento de Água

Local/área/bairro	Acesso	Qualidade	Regularidade	Manutenção	Pontos	Categoria
Sede urbana	2	0	1	1	4	Insatisfatório
Zona Rural	1	0	1	0	2	Preocupante

Fonte: PRO BRAS, 2019.

A sede urbana, com sistema estruturado, é classificada como “insatisfatório”, não atingindo a categoria “regular” em função da falta de informação sobre existência de monitoramento da qualidade da água fornecida, com 21% da população anotando a ocorrência água com qualidade ruim. Já na categoria “preocupante”, tem-se as localidades da zona que necessitam de melhorias nas estruturas de reservação e captação.

Nenhuma das localidades da zona rural possui um SAA estruturado, considerando-se que o sistema não é ofertado de forma regular, com problemas relacionados à manutenção e operação detectados no diagnóstico.

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 para alimentação dos dados deve ser realizada conforme a especificidade de cada índice, como exemplo, as micromedições devem ser mensais, já o preenchimento dos dados no SNIS deve ser anual, por meio das secretarias e prestadores 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 Piracema, sendo o serviço de abastecimento 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 48, a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 48: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de micromedição	Percentual do nº de ligações ativas no município que possuem hidrômetro	Avaliação do nível de sustentabilidade da infraestrutura em relação à medição do consumo real dos usuários	(quantidade de ligações ativas de água micromedidas / quant. de ligações ativas de água) x 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	[(volume de água macromedido – volume de água tratada explorado) / (volume de água produzido + volume de água tratada importado – volume de água tratada explorada)] x 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	[(volume de água produzido + volume de água tratada importado – volume de serviço – volume de água consumido) / (quantidade de ligações ativas de água)] x (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	(consumo total de energia elétrica nos sistemas de água / (volume de água produzido + 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	(quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão / quant. de amostras para cloro residual (analisadas)) x 100	%	IN075 (SNIS)
Índice de conformidade da quantidade de amostras	Percentual de análises de cloro residual requeridas pela legislação aplicável que foram realizadas	Avaliar a qualidade do serviço, em relação ao cumprimento das exigências legais para monitoramento da qualidade da água fornecida	(quantidade de amostras para cloro residual analisadas / quant. mínima de amostras para cloro residual obrigatórias) x 100	%	IN079 (SNIS)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Indicador de desempenho financeiro	Mede o desempenho financeiro da companhia, em relação aos serviços por ela prestados	Avaliar se a companhia possui bom desempenho em relação a receitas e despesas	$((\text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto} + \text{Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)} + \text{Receita operacional direta - esgoto bruto importado}) / (\text{Despesas totais com os serviços (DTS)})) * 100$	%	IN012 (SNIS)
Consumo médio <i>per capita</i>	Mede o consumo por pessoa abastecida pelo sistema de abastecimento de água	Fornecer informações técnicas para a operadora; acompanhar o indicador em relação a valores de consumo em épocas de crise hídrica	$((\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}) / \text{População total atendida com abastecimento de água}) * (1.000.000/365)$	l / hab. dia	IN022 (SNIS)

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



6.9. Considerações finais para o sistema de abastecimento de água

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

Os estudos e levantamentos desenvolvidos para a realização deste prognóstico apontam, para toda extensão do município durante todo o horizonte do PMSB, o balanço dos componentes do sistema de abastecimento de água, destacando que a capacidade existente não irá suprir a necessidade do município nos próximos anos quando avaliadas as condições não adequadas dos serviços.

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



7. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

7.1. Demandas dos serviços de esgotamento sanitário

A avaliação das demandas referentes aos serviços de esgotamento sanitário no município de Piracema deve ser realizada analisando a situação atual dos serviços prestados, considerando os cenários das projeções populacionais (Cenário 1 ou 2) exposto neste produto, além das informações técnicas e operacionais tratadas no diagnóstico (Produto 2), conforme pode ser observado na Tabela 49 e Tabela 50.

Cabe-se ressaltar que 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.

Tabela 49: Informações básicas operacionais do SES

Informações	Valores	Unidades
População urbana total	3.112	hab.
População total atendida com esgotamento sanitário	6.750	Hab.
Quantidade de ligações ativas de esgoto	1.131	lig.
Quantidade de economias ativas de esgoto	-	eco.
Extensão da rede de esgoto	32	Km
Volume de esgoto coletado	304.000,00	m ³ /ano
Volume faturado	-	m ³ /ano
Volume de esgoto tratado	-	m ³ /ano

Fonte: SNIS, 2016.

Tabela 50: Indicadores gerenciais do SES

Informações	Valores	Unidades
Receita operacional direta com esgoto	37.070,33	R\$/ano
Tarifa média de esgoto	56,65	R\$/m ³
Índice urbano de coleta de esgoto	65	%
Índice de tratamento de esgoto	0	%
Extensão da rede de esgoto por ligações	-	m/lig.
Extravasamento de esgoto por extensão da rede	-	extravasamento/Km

Fonte: SNIS, 2016.

Conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal e sendo essas as mesmas informações aferidas na plataforma SNIS (2016), apenas 65% do esgoto gerado é coletado, os 35% restantes são lançados a céu aberto e por fossas negras.

Ressalta-se que durante a visita ao município, foi informado a equipe da PRO BRAS sobre a criação de uma Secretaria de Água e Esgoto, por meio da Lei nº 058/2018. A prefeitura informou ainda, que está trabalhando na hidrometração de todas as economias urbanas. Além disso, foi assinado pelo Prefeito Municipal, um convênio com a FUNASA para implantação da estação de tratamento do esgoto no município, com prazo para execução a partir do ano de 2019.

Cabe registrar que na reunião de apresentação da versão preliminar do Produto 3 - Prognóstico, Programas, Projetos e Ações aos membros do Grupo de Trabalho, realizada em 28 de Agosto de 2018 no município de Piracema, não houve questionamentos, tendo sido sugerido pela equipe da PRO BRAS que os membros enviassem, posteriormente, as contribuições necessárias para serem incorporadas neste produto. Considerando isso, foi informado que o projeto da ETE do município foi aprovado e encontra-se em fase de implantação.

Através destes dados, será possível detectar as carências dos serviços existentes e posteriormente indicar as alternativas a serem implementadas com vistas à universalização dos serviços na área urbana de Piracema.

7.1.1. Área urbana de Piracema

Segundo exposto no diagnóstico deste PMSB, a Prefeitura Municipal é a responsável pelo gerenciamento do SES da sede municipal de Piracema e a prestação dos serviços é realizada pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e não existe corpo técnico para a execução dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, sendo remanejados os funcionários da própria secretaria, quando necessário ou solicitados. Além disso, em Piracema não há sistema de esgotamento sanitário para atender a toda a sede, algumas ruas não possuem coleta e foram instaladas fossas negras nas residências por conta dos proprietários, e ainda há localidades em que o esgoto é lançado diretamente no curso d'água.

O SES de Piracema é precário, atende apenas a área urbana da sede municipal, mesmo assim existem localidades que a rede coletora ou de drenagem é inexistente e, no município ainda não há sistema de tratamento conforme informado no Produto 2.

Conforme mencionado neste PMSB, serão abordados 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 serão descritos alguns parâmetros e critérios de projetos importantes no meio técnico e dados apresentados no diagnóstico, bem como a metodologia empregada para realização dos cálculos das demandas relativas ao esgotamento sanitário na área urbana de Piracema, tendo em vista que essa metodologia é vinculada em locais em que há concentração de demanda. Algumas já foram apresentadas no capítulo de abastecimento de água e serão citadas a seguir:

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

Dado informado no diagnóstico e representa a quantidade de água utilizada por pessoa durante um dia, no sistema em avaliação. Em Piracema, o consumo de água *per capita* é de 356 l/hab.xdia e a zona urbana consome um total de aproximadamente 1.080.104,00 l/dia de água. Ao levar em consideração que a geração do esgotamento sanitário é em média 80% do volume de água consumido, ou seja, 284,8 l/hab.xdia da população urbana, pode-se estimar que o município produza 864.083,20 l/dia de esgoto sanitário. Essa conta é apenas estimada dos consumidores domésticos, não levando em consideração as atividades que demandam grandes volumes de água;

b) Vazão média de esgotos produzida;

A estimativa das vazões do sistema de esgotamento sanitário é baseada fundamentalmente nos volumes de líquidos que serão coletados ao longo da rede coletora. Esses volumes, por sua vez, dependem de uma série de fatores e circunstâncias, tais como qualidade do sistema de abastecimento de água, população usuária e contribuições industriais, entre outros, sendo que a partir das suas definições, são dimensionadas as estruturas constitutivas do sistema.

As vazões de esgotos sanitários formam-se de três parcelas bem distintas:

- Contribuições domésticas, normalmente a maior e a mais importante, do ponto de vista sanitário;

- Parcela de águas de infiltrações, que corresponde à parcela de água do subsolo que infiltra na rede coletora de esgoto, por meio de juntas, poços de visitas e tubos defeituosos e depende de várias características do sistema, tais como diâmetro da tubulação, material das juntas, permeabilidade do solo e posicionamento da rede em relação ao nível do lençol;
- Vazões concentradas, em geral de origem industrial, quando há indústrias que utilizam o sistema público de esgotamento sanitário no município.

Para estimar a geração de esgoto no município no horizonte de 20 anos (2018 a 2038) foram consideradas as projeções populacionais elaboradas neste estudo, bem como dados coletados no diagnóstico e parâmetros adotados com base em dados da literatura e em estudos previamente elaborados.

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido no horizonte de planejamento do PMSB, conforme a Equação:

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

Onde:

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

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

R = coeficiente de retorno: 0,80.

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.

- c) Índice de atendimento (%): mesmas definições do abastecimento de água;
- d) Demanda média de água total (l/s): população total x consumo *per capita* / 86.400;

- e) Demanda média de água dos atendidos por esgoto (l/s): população atendida x consumo *per capita* / 86.400;
- f) Vazão média de esgoto gerado (l/s) = Demanda média de água total (l/s) x coeficiente de retorno;
- g) Vazão média de esgoto coletado (l/s) = Demanda média de água dos atendidos por esgoto (l/s) x coeficiente de retorno;
- h) Balanço da coleta do esgoto (l/s) = Vazão média de esgoto coletado - Vazão média de esgoto gerado;
- i) Extensão da rede (km);
- j) Taxa de infiltração (l/s. km);

De acordo com Von Sperling (2005) a taxa de infiltração é definida pela razão da vazão infiltrada por metro linear da rede coletora de esgotos. A NBR 9.649 recomenda a utilização de 0,05 a 1,0 l/s. km como taxa de infiltração para as redes coletoras de esgotos. Alguns fatores influenciam a taxa, como o nível das tubulações em relação ao lençol freático e a permeabilidade do solo. Dessa forma, para este sistema adotou-se uma taxa de infiltração correspondente a 0,2 l/s. km, conforme sugerido por Jordão e Pessoa (2005), que se encontra dentro da faixa recomendada pela NBR N° 9.649/1986 da ABNT, para a análise de ambos os cenários.

- k) Vazão média de infiltração (l/s): Extensão da rede (km) x Taxa de infiltração (l/s. km);
- l) Vazão total de esgoto (l/s): Vazão média de esgoto coletado + Vazão média de infiltração;
- m) Capacidade da ETE (l/s);

Tendo em vista, que a ETE encontra-se em fase de implantação, além da ausência de informação sobre a vazão máxima de projeto, para o Cenário 1 foi considerado que a capacidade da ETE é 0 l/s, já para o Cenário 2, foi adotado o K2 (coeficiente da hora de maior consumo) além do coeficiente de retorno de 0,8 para projetar a capacidade

máxima da mesma, a partir do ano de 2020, considerando que a mesma seja implantada e entre em operação em curto prazo, baseando-se na equação supracitada (item b).

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

Diante das considerações, apresentam-se os resultados obtidos das principais características, para os dois cenários definidos para o serviço de esgotamento sanitário de Piracema (Tabela 51 e Tabela 52).

Os resultados obtidos para os dois cenários tendencial são apresentados na Tabela 51 e na Figura 16.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 51: Cenário 1 (Tendencial) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana

ANO	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2018	3269	13,47	0,8	10,78	6,40	17,18	0,00	-17,18
2019	3299	13,60	0,8	10,88	6,40	17,28	0,00	-17,28
2020	3330	13,72	0,8	10,98	6,40	17,38	0,00	-17,38
2021	3362	13,85	0,8	11,08	6,40	17,48	0,00	-17,48
2022	3393	13,98	0,8	11,18	6,40	17,58	0,00	-17,58
2023	3425	14,11	0,8	11,29	6,40	17,69	0,00	-17,69
2024	3457	14,24	0,8	11,39	6,40	17,79	0,00	-17,79
2025	3489	14,38	0,8	11,50	6,40	17,90	0,00	-17,90
2026	3522	14,51	0,8	11,61	6,40	18,01	0,00	-18,01
2027	3555	14,65	0,8	11,72	6,40	18,12	0,00	-18,12
2028	3588	14,78	0,8	11,83	6,40	18,23	0,00	-18,23
2029	3622	14,92	0,8	11,94	6,40	18,34	0,00	-18,34
2030	3656	15,06	0,8	12,05	6,40	18,45	0,00	-18,45
2031	3690	15,20	0,8	12,16	6,40	18,56	0,00	-18,56
2032	3724	15,35	0,8	12,28	6,40	18,68	0,00	-18,68
2033	3759	15,49	0,8	12,39	6,40	18,79	0,00	-18,79
2034	3795	15,64	0,8	12,51	6,40	18,91	0,00	-18,91
2035	3830	15,78	0,8	12,63	6,40	19,03	0,00	-19,03
2036	3866	15,93	0,8	12,74	6,40	19,14	0,00	-19,14
2037	3902	16,08	0,8	12,86	6,40	19,26	0,00	-19,26
2038	3939	16,23	0,8	12,98	6,40	19,38	0,00	-19,38

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



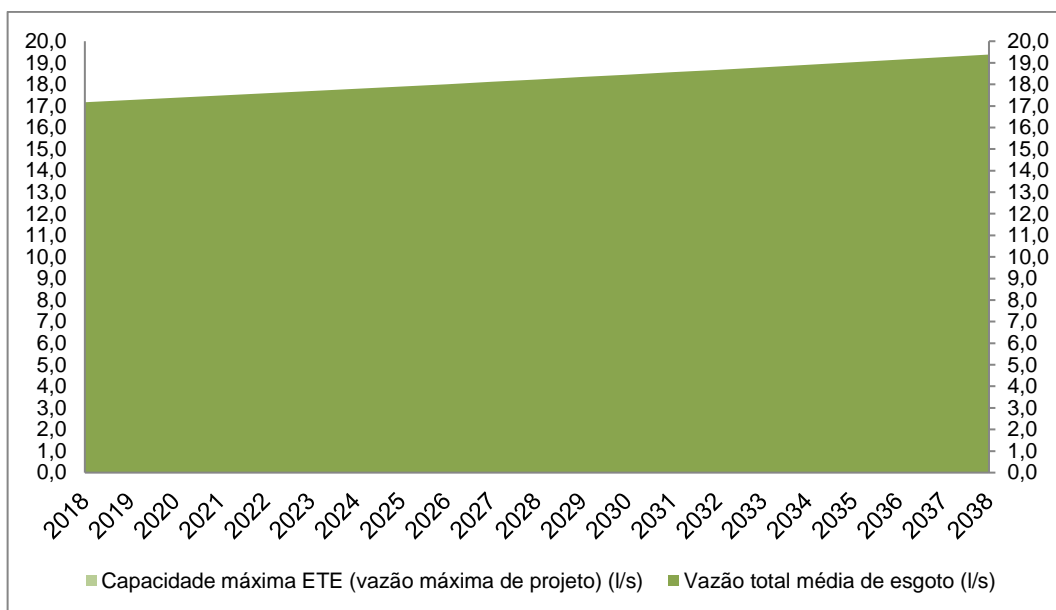


Figura 16: Cenário 1 (Tendencial) para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se na Figura 23 que no cenário tendencial, durante todo o horizonte do PMSB, o balanço do tratamento de esgotos é negativo. Como a ETE está em fase de implantação, não há um número de adesão à rede de esgoto, além do mais, observa-se uma situação crítica a cada ano, já que não ocorrem melhorias nos serviços, pois o município de Piracema não dispõe de sistema de tratamento dos esgotos coletados, estes são somente afastados da sede municipal. Ressalta-se que este saldo poderá diminuir no horizonte de planejamento, considerando que a prefeitura realize campanhas educativas para que o número de adesões à rede de esgoto seja relevante. Os resultados obtidos para o cenário alternativo são apresentados na Tabela 52 e na Figura 17.

Tabela 52: Cenário 2 (Alternativo) para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana

ANO	População atendida hab.	Demanda média diária (l/s)	Coefficiente de retorno	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão média de infiltração (l/s)	Vazão total média de esgoto (l/s)	Capacidade máxima ETE (vazão máxima de projeto) (l/s)	Balanco da capacidade de tratamento (l/s)
2018	3269	13,47	0,8	10,78	6,40	17,18	0,00	-17,18
2019	3299	13,60	0,8	10,88	6,40	17,28	0,00	-17,28
2020	3330	13,72	0,8	10,98	6,40	17,38	25,92	8,54
2021	3362	13,85	0,8	11,08	6,40	17,48	26,17	8,69
2022	3393	13,98	0,8	11,18	6,40	17,58	26,44	8,85
2023	3425	14,11	0,8	11,29	6,40	17,69	22,48	4,79
2024	3457	14,24	0,8	11,39	6,40	17,79	22,68	4,89
2025	3489	14,38	0,8	11,50	6,40	17,90	22,91	5,01
2026	3522	14,51	0,8	11,61	6,40	18,01	23,11	5,10
2027	3555	14,65	0,8	11,72	6,40	18,12	20,22	2,10
2028	3588	14,78	0,8	11,83	6,40	18,23	20,41	2,18
2029	3622	14,92	0,8	11,94	6,40	18,34	20,59	2,25
2030	3656	15,06	0,8	12,05	6,40	18,45	20,80	2,35
2031	3690	15,20	0,8	12,16	6,40	18,56	19,38	0,82
2032	3724	15,35	0,8	12,28	6,40	18,68	19,56	0,88
2033	3759	15,49	0,8	12,39	6,40	18,79	19,74	0,95
2034	3795	15,64	0,8	12,51	6,40	18,91	18,25	-0,66
2035	3830	15,78	0,8	12,63	6,40	19,03	18,43	-0,59
2036	3866	15,93	0,8	12,74	6,40	19,14	18,60	-0,54
2037	3902	16,08	0,8	12,86	6,40	19,26	15,37	-3,89
2038	3939	16,23	0,8	12,98	6,40	19,38	15,52	-3,87

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



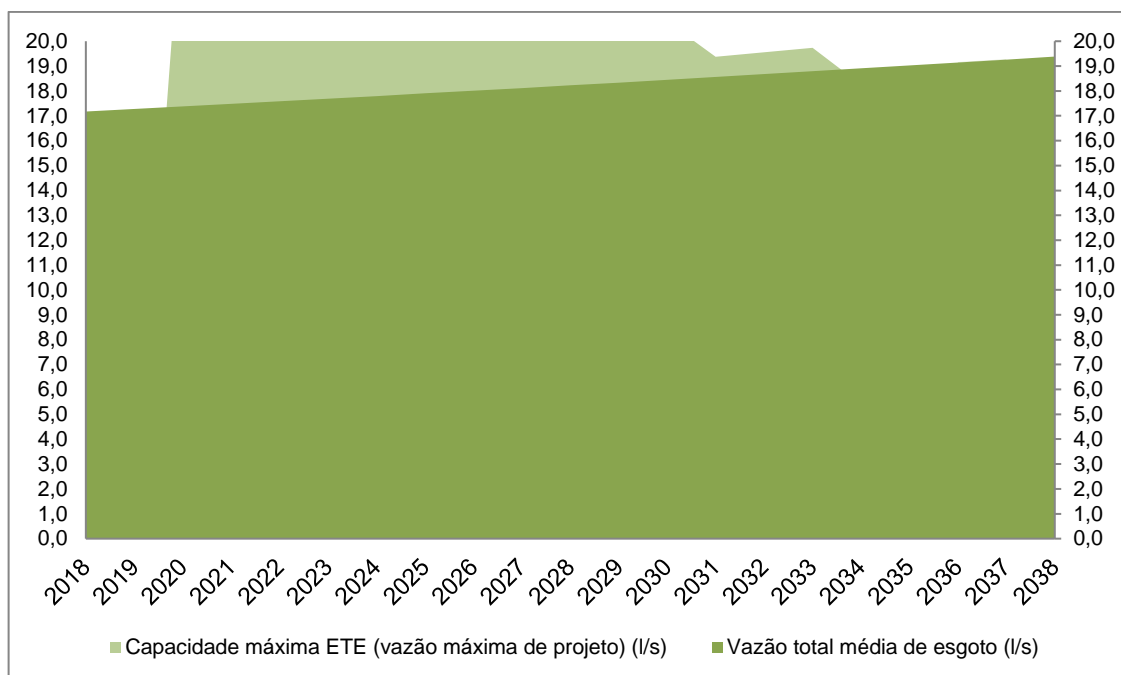


Figura 17: Cenário 2 (Alternativo) para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se na Figura 24 que para o Cenário 2 (Alternativo), como no Cenário 1 (Tendencial) o balanço da coleta dos esgotos também é negativo durante alguns anos do horizonte de planejamento do PMSB, mesmo a população sendo atendida em 100% pela coleta de esgotos (SNIS, 2016), mas nota-se que a capacidade existente irá suprir a necessidade do município a partir de 2020 apresentando um saldo positivo, pelo fato que durante as visitas ao município, foi informado sobre o possível local para instalação da futura ETE.

Considerando que as obras sejam concluídas, a ETE entre em operação e ocorra o tratamento de esgotos em curto prazo, a meta de universalização deste serviço pode ser alcançada. Mas para isso, será necessária uma maior ampliação dessa cobertura, pois se verifica que em 2034, o sistema torna-se negativo em longo prazo, mostrando uma situação crítica a cada ano, o que pode ser revertido ocorrendo melhorias nos serviços.

Ressalta-se que na análise foi adotado o K2 (coeficiente da hora de maior consumo) que também foi utilizado no item de Abastecimento de água, além do coeficiente de

retorno para projetar a capacidade máxima da futura ETE, observa-se que na medida em que aumenta esse valor, menor fica a folga na operação e rapidamente ocorre o déficit.

Nesse sentido, é fundamental aumentar a cobertura de redes de coleta, visto que foi informado pela Prefeitura Municipal, sendo que algumas casas ainda não estão ligadas a rede, destinam seus esgotos sanitários diretamente em fossas rudimentares, a céu aberto ou em corpos d'água na área urbana do município, sem nenhum controle uma vez que a ETE está em fase de implantação.

7.1.2. Área rural de Piracema

Conforme apresentado no Produto 2 deste PMSB, o sistema de esgotamento sanitário da zona rural é individual, ficando a cargo dos munícipes a realização de coleta e tratamento ou o lançamento direto em córregos, riachos ou ribeirões próximos às propriedades. A principal infraestrutura utilizada na zona rural para o lançamento dos efluentes é a fossa negra. O percentual da população na zona rural, segundo Censo IBGE/2010, é de 52,63% da população total, residentes em 1.095 domicílios, contudo a população da área rural sofre com as dificuldades pela falta de investimentos na coleta e destinação final dos resíduos sanitários por parte dos proprietários e do poder público. A prefeitura não possui orçamento específico para atender as demandas do SES nessas áreas, sendo que as despesas são subsidiadas pelos próprios usuários. Não existe nenhuma forma de arrecadação, conseqüentemente, o SES da zona rural não é economicamente sustentável.

Ressalta-se que a fossa negra é um buraco no solo, coberto ou não, para onde são direcionados a água e os dejetos, permitindo que seu conteúdo infiltre e se dissipe, contaminando o solo e lençol freático o que pode comprometer não somente a saúde da população, como também o meio ambiente e os recursos hídricos.

Na ausência de um sistema completo de tratamento de esgotos, o ideal é a substituição das fossas negras por fossas sépticas que é construída de concreto, alvenaria ou modelos pré-moldados de concreto ou PVC (policloreto de polivinila).

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. O esgoto *in natura* é lançado em um tanque ou em uma fossa para que com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar liberando a parte líquida. Uma vez feito isso, as bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é capaz de diminuir a quantidade de matéria orgânica presente no esgoto, pois a fossa remove cerca de 40% da demanda biológica de oxigênio e o mesmo agora pode ser lançado de volta à natureza, com menor prejuízo à mesma (GESOIS, 2015).

Diante à falta de informações e a carência de algum tipo de monitoramento na área rural, não será possível realizar a mesma análise de cenários apresentado para a área urbana. Contudo não são esperados pelas Secretarias Municipais nos próximos 20 anos, bem como na projeção populacional, um crescimento considerável da população em Piracema.

Sendo assim, os serviços de esgotamento sanitário nas áreas rurais de Piracema necessitam de melhorias para o atendimento do que é preconizado na Lei nº 11.445/2007. Considerando isso, para este produto serão estabelecidas ações que devem ser executadas nos próximos 20 anos, para sanar as carências identificadas nessa área.

7.2. Demandas dos serviços nos diferentes cenários

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

7.3. Identificação das carências

Para este item serão lembradas as carências identificadas referentes ao SES do Município de Piracema, 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 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	Deficiências
1	Falta do levantamento e cadastro técnico da rede instalada
2	Instalação de rede separadora de esgoto e drenagem
3	Atendimento às áreas da sede que não possuem rede
4	Ausência de manutenção preventiva (fossa comunitária e na rede instalada)
5	Necessidade de substituição de rede de manilha
6	Falta de interceptores de esgoto as margens dos córregos
7	Ausência de tratamento de esgoto na sede urbana e nas comunidades rurais
8	Definição de um departamento específico para a gestão do sistema de esgotamento sanitário
9	Contaminação de córregos e ribeirões

Fonte: PRO BRAS, 2018.

7.4. Premissas para o sistema 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:

- 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 incorreto do esgoto gera a população.
- Criar política tarifária para a sustentabilidade econômica do SES.
- Concluir a obra de implantação da estação de tratamento de esgoto, tendo em vista sua aprovação, para atender a população do distrito sede.
- Verificar junto aos órgãos ambientais competentes para a implantação de sistemas isolados de tratamento de esgotamento sanitário para as comunidades rurais.
- Ampliar e executar a manutenção periódica nas coletoras de esgoto existentes.
- Realização de proteção e preservação dos mananciais de captação.
- Formular a integração entre todas as secretarias municipais, com objetivo de propagar as informações necessárias e auxiliar nas atividades.

7.5. Objetivos para o sistema de esgotamento sanitário

Os objetivos e metas relacionados aos serviços de esgotamento sanitário para Piracema foram elaborados a partir da definição do cenário e a avaliação das carências, conforme já descrito no item 10.3, referente às fragilidades diagnosticadas tanto no levantamento dos dados em campo, quanto nas informações levantadas junto à população, além das carências conforme o prognóstico. Desse modo, dentro de um contexto mais amplo, definiram-se objetivos apresentados da seguinte forma:

1. Implantar o sistema de esgotamento sanitário para atendimento às demandas atuais e futuras;
2. Implementar programas de fiscalização das ligações clandestinas na rede pluvial e demais destinações irregulares de esgoto;

3. Criar e implantar programas desativação de fossas rudimentares e incentivo e assistência à construção de fossas sépticas ou fossas ecológicas nas localidades rurais e na sede, bem como implementar programas de monitoramento das estruturas e nos demais locais onde não seja possível implantação da rede coletora e tratamento coletivo do esgoto.
4. Implementar o sistema tarifário para os serviços de esgotamento sanitário.

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

7.6. Programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
ES1.1. Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto	50%	100%		
ES1.2. Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto			100%	
ES1.3. Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem		100%		
ES1.4. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem			60%	100%
ES1.5. Elaborar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma encontra-se em fase de implantação	100%			
ES1.6. Executar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação		100%		
ES1.7. Concluir a obra da implantação da ETE, para tratar adequadamente o esgoto na sede de Piracema	100%			

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 6: Ações e metas 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 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 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 dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário.		50%	80%	100%

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

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 7: Ações e metas 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 (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.	50%	100%		
ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.		50%	100%	
ES3.3. Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário.	100%			
ES3.4. Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população		10%	80%	100%
ES3.5. Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		40%	70%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

7.7. 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 serão 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 Piracema

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
ZONA RURAL	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		
ZONA URBANA	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 Piracema 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; 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 Piracema é considerado preocupante, sendo assim diligências devem ser tomadas para assegurar melhores condições deste serviço para a população.

7.8. Indicadores dos programas do sistema de esgotamento sanitário

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

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

Destaca-se ainda a importância dos indicadores para o acompanhamento das ações e serviços do município, bem como a geração de dados e alimentação do Sistema de

Informação Municipal de Saneamento Básico, tratado no Produto 5, que é uma das condições, prevista na Lei Nº 11.445/2007, representando uma ferramenta fundamental para a gestão do saneamento no município.

Sendo assim, para o acompanhamento da implantação do PMSB de Piracema 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 53 a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 53: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de atendimento urbano de esgoto referido as localidades atendidas com água	Percentual da população urbana do município com SES	Avaliar o nível de acesso ao SES, ou seja o percentual da população urbana atendida	$(\text{população urbana atendida com esgotamento sanitário} / \text{pop. urbana do município}) \times 100$	%	IN024, IN047 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	$(\text{quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão} / \text{quantidade de amostras para coliformes totais analisados}) \times 100$	%	IN084 (SNIS)
Extravasamento de esgoto por extensão de rede	Taxa de extravasamento de esgoto por Km de rede	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação a taxa de extravasamento registrada	$(\text{quantidade de extravasamento de esgoto registrado} / \text{extensão da rede de esgoto})$	extravasamento / Km	IN082 (SNIS)
Índice de tratamento de esgoto	Percentual do esgoto coletado que recebe tratamento	Avaliar o nível de qualidade da infraestrutura dos serviços, em relação ao da totalidade de esgoto coletado	$(\text{volume de esgoto tratado} / \text{volume de esgoto coletado}) \times 100$	%	IN016 (SNIS)
Índice de consumo de energia elétrica no SES	Consumo de energia elétrica por unidade de volume de esgoto tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação a utilização dos recursos energéticos	$(\text{consumo total de energia elétrica nos sistemas} / \text{volume de esgoto coletado})$	Kwh/m³	IN059 (SNIS)
Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços em relação a capacidade de solução dos chamados e/ou solicitações dos usuários	$(\text{tempo total de execução dos serviços} / \text{quantidade de serviços executados})$	Hora/serviço	IN083 (SNIS)
Indicador de desempenho financeiro	Mede o desempenho financeiro em relação aos serviços prestados pelo titular.	Avaliar o desempenho em relação a receitas e despesas	$((\text{Receita operacional direta de água} + \text{Receita operacional direta de esgoto} + \text{Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)} + \text{Receita operacional direta - esgoto bruto importado}) / (\text{Despesas totais com os serviços (DTS)})) \times 100$	%	IN012 (SNIS)
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	$(\text{Duração dos extravasamentos registrados} / \text{Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados})$	horas/extrav.	IN079 (SNIS)

Indicador	Conceito	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Índice de fossas rudimentares/negras existentes x substituídas;	Percentual de cobertura do serviço de esgotamento	Verificar se as residências que não possuem fossas sépticas estão ligadas a rede coletora que direciona o seu tratamento para o sistema de raízes.	$\frac{\text{Número de imóveis visitados} \times 100}{\text{Número total de imóveis visitados}}$	%	Adaptado PRO BRAS(2018)
Índice de cobertura por coleta de esgoto sanitário	Percentual da cobertura por coleta de esgoto	Avaliar a cobertura por coleta de esgoto, tendo em vista, a ampliação de rede coletora de esgoto na sede urbana, para os locais ainda não atendidos pela rede (≈ 4.000 m).	$\frac{(\text{Volume de esgotos coletado}) / (\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}) \times 100}{}$	%	IN015 (SNIS)
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso de água receptor	Percentual dos padrões para efluentes de Sistema de Tratamento de Esgoto	Avaliar se os efluentes lançados, estão em conformidade com os parâmetros estabelecidos na legislação vigente.	$\frac{\text{Total de análises em conformidade com a legislação}}{\text{Total de análises realizadas}}$	%	Adaptado PRO BRAS(2018)

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



7.9. Considerações finais para o sistema de esgotamento sanitário

Este documento esboçou o prognóstico e os caminhos para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário do município de Piracema conforme preconizado em lei, através do planejamento de estratégias que visam alcançar os objetivos, ações e metas dos programas retratados, pertinentes às carências identificadas referentes aos serviços de esgotamento sanitário em uma concepção atual e futura no horizonte de planejamento deste Plano.

Contudo, os estudos e levantamentos apresentados para a realização deste prognóstico mostram que em relação ao esgotamento sanitário de Piracema, em sua área urbana, no cenário 2 (alternativo) durante o horizonte de planejamento do PMSB, constatou-se que para o balanço do tratamento do esgoto a capacidade existente irá atender a necessidade do município em curto prazo, uma vez que o projeto da futura ETE foi aprovado e encontra-se em fase de implantação. No entanto, observa-se que a ETE terá que ser ampliada para que não ocorram déficits no balanço deste tratamento nos próximos anos. Já na área rural de Piracema, a situação é negativa, devido às condições inadequadas destes serviços, pois a população ainda continua despejando seu esgoto em fossas rudimentares. Cabe-se ressaltar que durante a hierarquização das áreas de intervenção, as demais localidades rurais e a área urbana foram classificadas como preocupante.

Considera-se que a finalidade deste relatório é definir os objetivos e seus respectivos programas, e depois as ações com suas devidas metas e indicadores. Esses programas e ações definidos foram baseados, principalmente nas carências identificadas pela população, assim como a percepção dos técnicos da PRO BRAS. Considera-se que as respectivas metas das ações foram baseadas na avaliação da demanda e da capacidade do município de atendimento aos serviços de esgotamento sanitário.

8. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1. Demandas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

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.

8.1.1. Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos

Nos cálculos de demanda pelos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, considerou-se a geração *per capita* de 0,527 kg/hab.xdia, conforme informado no Produto 2, que indica uma quantidade de RSU coletada diariamente de 3,2 toneladas na sede municipal e comunidades rurais, que corresponde a um atendimento de aproximadamente 96% da população total.

✓ Projeção de Geração de RSU no Cenário 1 (Tendencial)

A projeção no cenário tendencial considera que haverá continuidade da atual cobertura de serviços de coleta, que correspondente a aproximadamente 96% da população total (urbana e rural) do município, prevendo que não haverá redução na taxa de geração *per capita* de resíduos atual de 0,527 kg/hab.xdia.

Tabela 54: Projeção da geração dos RSU – Cenário Tendencial

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração Total		
					Geração per capita* (kg/hab./dia)	(ton/dia)	(ton/ano)
2018	6.325	3.269	3.056	96	0,527	3,200	1.168
2019	6.315	3.299	3.015	96	0,527	3,195	1.166
2020	6.305	3.330	2.974	96	0,527	3,190	1.164
2021	6.295	3.362	2.933	96	0,527	3,185	1.162
2022	6.285	3.393	2.892	96	0,527	3,179	1.161
2023	6.275	3.425	2.850	96	0,527	3,174	1.159
2024	6.265	3.457	2.808	96	0,527	3,169	1.157
2025	6.255	3.489	2.765	96	0,527	3,164	1.155
2026	6.245	3.522	2.723	96	0,527	3,159	1.153
2027	6.235	3.555	2.680	96	0,527	3,154	1.151
2028	6.225	3.588	2.637	96	0,527	3,149	1.149
2029	6.215	3.622	2.593	96	0,527	3,144	1.148
2030	6.205	3.656	2.549	96	0,527	3,139	1.146
2031	6.195	3.690	2.505	96	0,527	3,134	1.144
2032	6.185	3.724	2.461	96	0,527	3,129	1.142
2033	6.175	3.759	2.416	96	0,527	3,124	1.140
2034	6.165	3.795	2.371	96	0,527	3,119	1.139
2035	6.156	3.830	2.325	96	0,527	3,114	1.137
2036	6.146	3.866	2.280	96	0,527	3,109	1.135
2037	6.136	3.902	2.234	96	0,527	3,104	1.133
2038	6.126	3.939	2.187	96	0,527	3,099	1.131

* 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 Tabela 54 e na Figura 18 uma redução na geração total de resíduos no município de Piracema no cenário tendencial. Essa redução ocorre porque o atendimento acompanha o decréscimo populacional, previsto na projeção ao longo do horizonte estabelecido pelo PMSB e a média *per capita* também permanece a mesma.

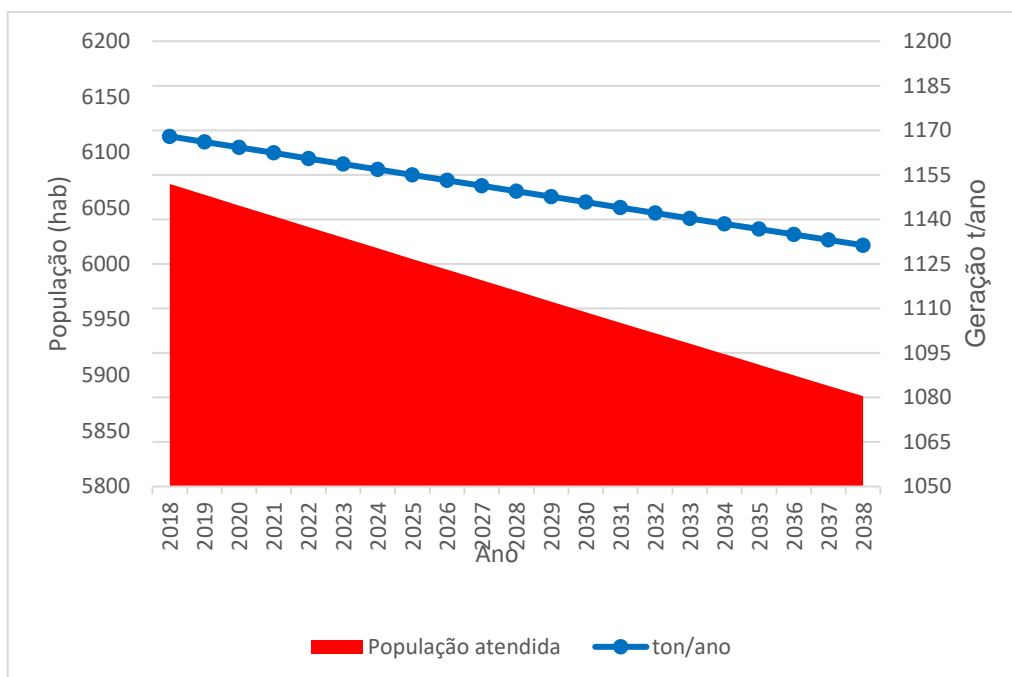


Figura 18: Projeção populacional e geração total do cenário tendencial

Fonte: PRO BRAS, 2018.

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

No Cenário 2 (alternativo), considera-se a universalização dos serviços de coleta para atendimento às demandas futuras, com expansão progressiva do atendimento atual de 96% até chegar em 100% da população, a partir de 2020, 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 0,527 kg/hab.xdia até chegar a 0,500 kg/hab.xdia a partir de 2022, valor considerado mais condizente com a população do município, segundo estudos realizados pelo o IBAM (2001).

Tabela 55: Projeção da geração dos RSU – Cenário Alternativo

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração Total		
					Geração <i>per capita</i> * (kg/hab./dia)	(ton/dia)	(ton/ano)
2018	6.325	3.269	3.056	96%	0,527	3,200	1.168
2019	6.315	3.299	3.015	97%	0,525	3,218	1.175
2020	6.305	3.330	2.974	98%	0,522	3,200	1.168
2021	6.295	3.362	2.933	99%	0,520	3,216	1.174
2022	6.285	3.393	2.892	100%	0,500	3,225	1.177
2023	6.275	3.425	2.850	100%	0,500	3,240	1.183
2024	6.265	3.457	2.808	100%	0,500	3,142	1.147
2025	6.255	3.489	2.765	100%	0,500	3,137	1.145
2026	6.245	3.522	2.723	100%	0,500	3,132	1.143
2027	6.235	3.555	2.680	100%	0,500	3,127	1.141
2028	6.225	3.588	2.637	100%	0,500	3,122	1.140
2029	6.215	3.622	2.593	100%	0,500	3,117	1.138
2030	6.205	3.656	2.549	100%	0,500	3,112	1.136
2031	6.195	3.690	2.505	100%	0,500	3,107	1.134
2032	6.185	3.724	2.461	100%	0,500	3,102	1.132
2033	6.175	3.759	2.416	100%	0,500	3,097	1.131
2034	6.165	3.795	2.371	100%	0,500	3,093	1.129
2035	6.156	3.830	2.325	100%	0,500	3,088	1.127
2036	6.146	3.866	2.280	100%	0,500	3,083	1.125
2037	6.136	3.902	2.234	100%	0,500	3,078	1.123
2038	6.126	3.939	2.187	100%	0,500	3,073	1.122

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

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se um aumento na geração total de resíduos de 2018 a 2020 quando comparada a população, isso ocorre, porque nesse período a população de Piracema estará em decréscimo, mas a cobertura dos serviços estará em crescimento e a geração *per capita* reduzindo progressivamente, atingindo os 100% em 2022, ano que a geração *per capita* atingirá uma média de 0,500 kg/hab.xdia, obtida com a implantação dos programas de educação ambiental. Nota-se também, que a

população continuará decrescendo durante todo período do horizonte do plano na Figura 19.

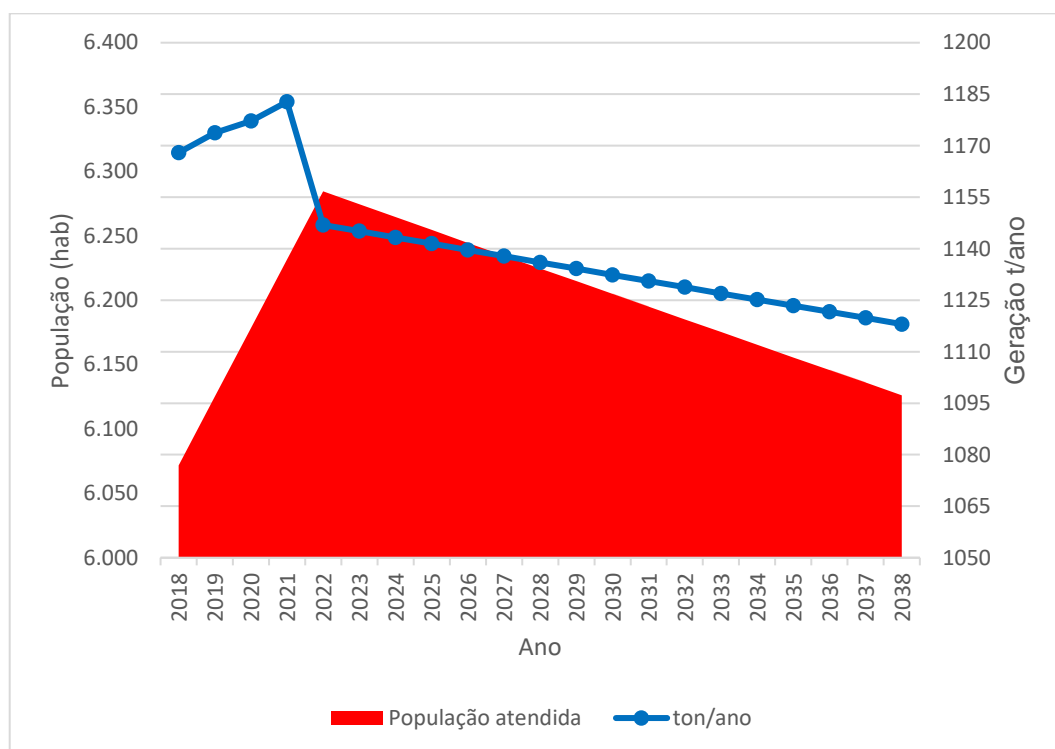


Figura 19: Projeção populacional e geração total de RSU no cenário alternativo

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.1.2. Resíduos da construção e demolição (RCD)

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (2014), a geração média *per capita* de resíduos da construção civil e demolição (RCD) no Brasil é de 0,48 ton./hab./ano. Adotou-se esse dado para projeção de RCD em Piracema, 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 Piracema para esses resíduos foi calculada considerando apenas o Cenário 2 (alternativo).

Tabela 56: Projeção da geração de RCD – Cenário Alternativo

Ano	População Total (hab.)	Geração <i>per capita</i> (t/hab.xano)	Geração total	
			(ton/dia)	(ton/ano)
2018	6.325	0,48	8,32	3.036
2019	6.315	0,48	8,30	3.031
2020	6.305	0,48	8,29	3.026
2021	6.295	0,48	8,28	3.021
2022	6.285	0,48	8,26	3.017
2023	6.275	0,48	8,25	3.012
2024	6.265	0,48	8,24	3.007
2025	6.255	0,48	8,23	3.002
2026	6.245	0,48	8,21	2.997
2027	6.235	0,48	8,20	2.993
2028	6.225	0,48	8,19	2.988
2029	6.215	0,48	8,17	2.983
2030	6.205	0,48	8,16	2.978
2031	6.195	0,48	8,15	2.974
2032	6.185	0,48	8,13	2.969
2033	6.175	0,48	8,12	2.964
2034	6.165	0,48	8,11	2.959
2035	6.156	0,48	8,10	2.955
2036	6.146	0,48	8,08	2.950
2037	6.136	0,48	8,07	2.945
2038	6.126	0,48	8,06	2.941

Fonte: PRO BRAS, 2018.

De acordo com a Figura 20, é possível observar uma redução na geração de resíduos da construção e demolição, decorrente do decréscimo da população ao longo do cenário estabelecido.

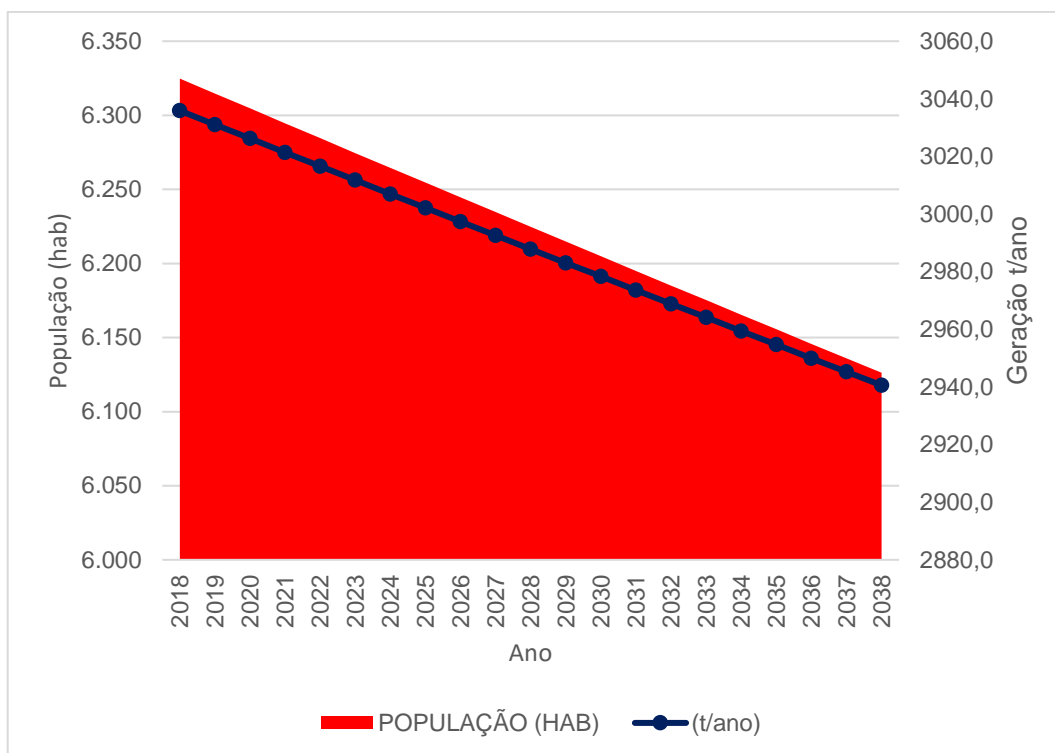


Figura 20: Projeção populacional e geração de RCD no cenário alternativo

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.1.3. Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Para a projeção de geração de resíduos de serviços de saúde (RSS), adotou-se o dado divulgado pelo Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2016 de 1,24 kg/hab./ano, uma vez que o município não dispõe de informações sobre o total gerado atualmente, mas apenas os valores de RSS coletados pela empresa Pró-Ambiental Soluções em Resíduos, 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 57: Projeção da geração de RSS – Cenário alternativo

Ano	População Total (hab.)	Geração <i>per capita</i> (Kg/hab.xano)	Geração total
			(ton/ano)
2018	6.325	1,24	7,843
2019	6.315	1,24	7,830
2020	6.305	1,24	7,818
2021	6.295	1,24	7,805
2022	6.285	1,24	7,793
2023	6.275	1,24	7,780
2024	6.265	1,24	7,768
2025	6.255	1,24	7,756
2026	6.245	1,24	7,743
2027	6.235	1,24	7,731
2028	6.225	1,24	7,719
2029	6.215	1,24	7,706
2030	6.205	1,24	7,694
2031	6.195	1,24	7,682
2032	6.185	1,24	7,670
2033	6.175	1,24	7,657
2034	6.165	1,24	7,645
2035	6.156	1,24	7,633
2036	6.146	1,24	7,621
2037	6.136	1,24	7,609
2038	6.126	1,24	7,596

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Verifica-se na Figura 21, que a redução na geração de resíduos de serviços de saúde também está associada ao decréscimo da população durante o horizonte do PMSB.

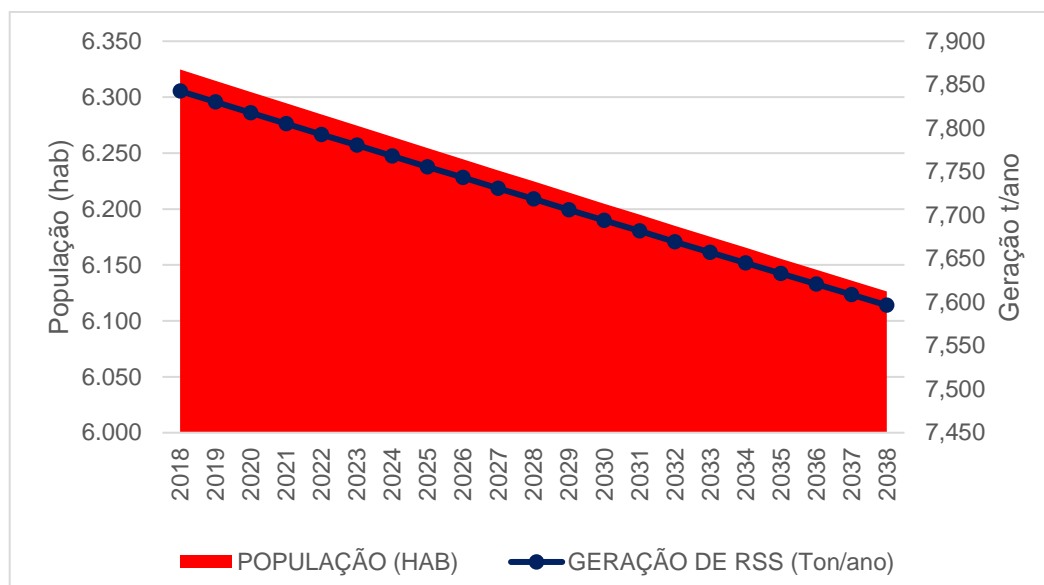


Figura 21: Projeção populacional e geração de RSS no cenário alternativo

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.2. Demandas dos serviços nos diferentes cenários

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

8.3. Identificação das carências

Em Piracema, a Secretaria Municipal de Infraestrutura é a gestora dos serviços públicos de limpeza, que compreende os serviços de poda, varrição, capina e coleta de resíduos. Segundo informado, a prefeitura faz a coleta e os catadores fazem a triagem. Os resíduos de serviços de saúde são coletados e destinados pela empresa terceirizada Pró-Ambiental Soluções em Resíduos.

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 Piracema.

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

C) 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.

D) 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.

E) Necessidade de ampliação do atendimento com os serviços de coleta dos RSU em todas as comunidades da área rural e adequação da frequência de coleta na área urbana: na sede os resíduos são coletados diariamente, frequência que do ponto de vista econômico é considerada inviável. É recomendável que seja verificada a possibilidade de redução da frequência de coleta na área urbana. Uma parcela da área rural não é atendida pelo sistema de limpeza urbana e deve ser previsto o seu acolhimento para ampliação dos serviços com atendimento a 100% da população.

F) 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.

G) 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.

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

I) 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.

J) Restruturação da UTC: Nota-se a necessidade de realizar uma reforma na estrutura da UTC que se encontra em situação precária de uso, inclusive do pátio de compostagem.

8.4. 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;

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 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.

8.5. 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 Piracema, serão 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.

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



8.6. Programas, projetos e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. 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.

8.6.1. Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos

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

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

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

estabelecidos para o Programa RS1 - Programa de regulação e estruturação do sistema de resíduos sólidos encontram-se no Quadro 9.

Quadro 9: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos

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

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.6.2. Programa de adequação, operação e manutenção

Visando adequar os serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU em Piracema, foi necessário, a partir da identificação das carências apresentadas no diagnóstico, estabelecer por meio deste programa, ações de planejamento e execução de empreendimentos e projetos que apresentem como resultado o atendimento às demandas do município. Teremos também que atender exigências da PNRS, das legislações relacionadas ao tema e das responsabilidades sócio ambientais.

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

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

As ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS2 - Programa de Adequação, Operação e Manutenção encontram-se detalhadas no Quadro 10.

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

Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS2.1. Elaborar roteiro determinando frequência adequada para realização dos serviços de coleta 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 para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina, varrição e aos funcionários da UTC e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.	100%	100%	100%	100%
RS2.4. Eliminar as áreas de disposição inadequada de RCD na zona urbana.	100%			

Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS2.5. Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.		100%		
RS2.6. Implantar estrutura para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.				100%
RS2.7. 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.

8.6.3. Programa de monitoramento, controle e fiscalização

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

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

As ações e os prazos estabelecidos para o Programa RS3 - Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização encontram-se detalhadas no Quadro 11.

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

Programa RS3: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS3.1. Realizar visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.			50%	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%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.6.4. Programa de conscientização ambiental e capacitação

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

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

Para que os resultados dos programas sejam progressivos, é necessário que as capacitações e mobilizações sejam realizadas continuamente, ou quando necessário. No Quadro 28 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: Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 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 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%		
RS4.7. Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.		100%		

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

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.6.5. Programa de coleta seletiva e compostagem da matéria orgânica

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS5.1. Realizar reforma na UTC, adequando o projeto da área de recepção, a bancada de triagem e organização dos espaços para armazenamento dos materiais, além de finalizar a atividade de depósito de granito no local.		50%	100%	
RS5.2. Realizar reforma no pátio de compostagem.		100%		
RS5.3. Adquirir termômetro para monitoramento das leiras de compostagem.		100%		
RS5.4. Desenvolver rotina de operação do pátio de compostagem, com responsabilidades diárias no monitoramento e formação das leiras.		100%		
RS5.5. Criar projeto de implantação da coleta seletiva	50%	100%		
RS5.6. Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.	100%			
RS5.7. Identificar catadores atuando na informalidade e inseri-los nas atividades da UTC.	100%			
RS5.8. Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais na UTC.	100%			
RS5.9. Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.	100%			

Programa RS5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS5.10. Implantar e manter a coleta seletiva no município		50%	100%	100%
RS5.11. Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.		100%		

Fonte: PRO BRAS, 2018.

8.7. 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.

Adaptado a metodologia proposta pela Gesois (2014), as áreas de intervenção prioritária serão 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 e a Figura 22, apresentam a análise de hierarquização de áreas para o município de Piracema, considerando a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

Quadro 14: Análise de hierarquização de áreas para o município de Piracema

Áreas	Critérios	Características dos serviços	Critérios não atendidos	Classificação
ZONA RURAL (comunidades: Pintos, Costas, Tatu, Colônia, Laranjeiras, Souza, Morro Verde, Joaquim Rodrigues, Quilombo, Aguada, Morro do Cipó, Correias, Cachoeirinhas, Sete Buracos, Engenho e Castros)	A	Quinzenal	A, C, D, E	Insatisfatório
	B	UTC e Disposição de Rejeitos em aterro sanitário		
	C	Não há serviços varrição, capina e poda.		
	D	Não há gestão de RCD e RSS		
	E	Não há coleta seletiva		
ZONA 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		
ZONA URBANA	A	Coleta realizada diariamente.	B, C (parcial), D, E	Insatisfatório
	B	UTC e Disposição de Rejeitos em aterro sanitário		
	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).

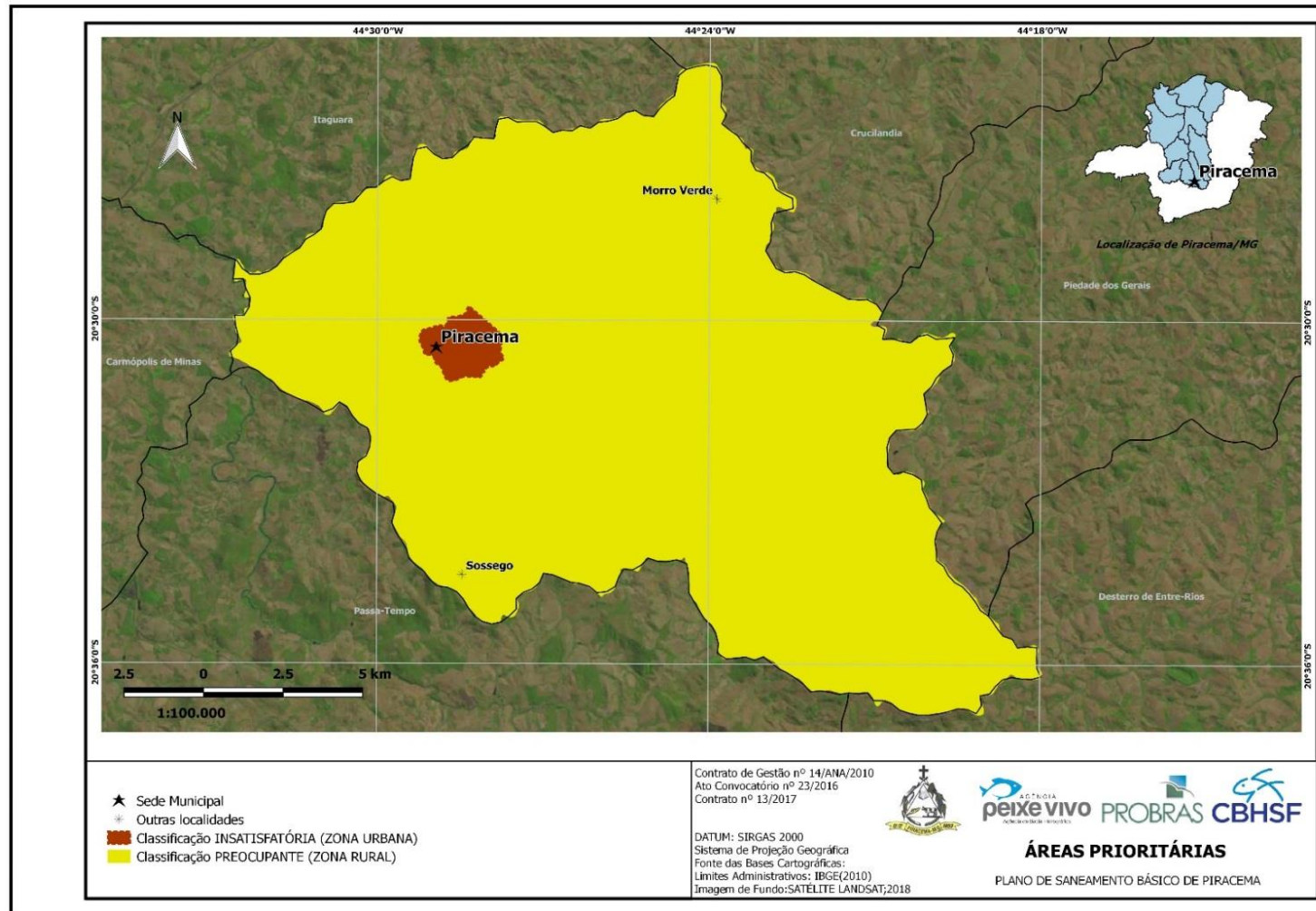


Figura 22: Hierarquização das Áreas Prioritárias – Resíduos Sólidos

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



8.8. 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 compilação dos 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 Piracema, 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 58, a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 58: Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução dos serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo dos RSU	Geral	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação aos custos de contratações para execução dos serviços	$(\text{despesas com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU} / (\text{despesas dos agentes públicos executores de serviço de manejo de RSU} + \text{despesas com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU})) \times 100$	%	IN004 (SNIS)
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Geral	Avaliar a condição financeira da prefeitura para o manejo de RSU em relação a arrecadação de taxas e tarifas	$(\text{receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU} / (\text{despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU} + \text{despesa com agentes privados executores de manejo de RSU})) \times 100$	%	IN005 (SNIS)
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a massa coletada	Geral	Avaliar a produtividade da equipe responsável pelo serviço de coleta de resíduos domésticos e públicos	$((\text{quantidade de RDO e RPU coletado pelo agente público} + \text{quant. de RDO e RPU coletado pelos agentes privados}) / (\text{quant. de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU} + \text{quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU})) \times (1000/313)$	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)
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	$(\text{extensão total de sarjetas varridas pelos executores} / \text{população total urbana do município})$	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	$(\text{quantidade de RCC coletado pela prefeitura ou empresa contratada por ela} / (\text{quantidade de RDO e RPU coletada por agente público} + \text{quantidade de RDO e RPU coletado por agentes privados} + \text{quantidade recolhido na coleta seletiva executado por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da prefeitura} + \text{quantidade de RDO e RPU coletado por outros agentes executores})) \times 100$	%	IN026 (SNIS)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. Orgânica) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	Infraestrutura	Avaliar a quantidade de material recolhido pela coleta seletiva e o nível de aceitação e conscientização da população em relação ao programa	(quantidade total recolhido pelos 4 agentes executores da coleta seletiva / quantidade de RDO coletado pelo agente público + quantidade de RDO coletado pelos agentes privados + quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da prefeitura + quantidade 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)
Massa de RDO coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta	Geral	Identificar a quantidade de resíduos coletados por habitante por dia.	(quantidade de RDO por agentes públicos + quantidade de RDO coletada por agentes privados + quantidade coletada de RDO por outros agentes executores, inclusive associações/cooperativas de catadores) / População total atendida x 1000/365	Kg/habxdia	IN022 (SNIS)
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	Geral	Avaliar a quantidade de materiais recicláveis encaminhados à reciclagem.	quantidade total de recicláveis recuperados/ (quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público + quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados + quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores + quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores) x 100	%	IN031

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

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



8.9. Considerações finais dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

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

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

9. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na elaboração do diagnóstico do PMSB foram verificados aspectos indicativos da necessidade de melhoria dos serviços relacionados ao manejo das águas pluviais urbanas de Piracema. 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 Piracema é exclusivamente gerido pela Prefeitura Municipal, como ocorre na maioria absoluta dos municípios mineiros. A Secretaria Municipal de Infraestrutura é responsável por desenvolver todas as atividades previstas na Lei nº 11.445/2007, isto é, planejamento, regulação, fiscalização e operação. Os serviços de drenagem urbana não são tarifados.

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

A situação do município em relação a problemas que demandam registro, em função de maior volume de chuvas, é de apenas um único evento de inundação entre 2003 e 2015 e nenhuma ocorrência de registros de “danos e prejuízos, reconhecimento federal de situação de emergência, ações de resposta e obras de reconstrução realizadas pela Secretaria” entre 2013 e 2018, verificado por meio de consulta ao Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, do Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

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

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

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

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

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

- Estudo de implantação de redes de drenagem urbana, fundamentados em definições de sub-bacias de contribuição e pré-dimensionamento hidráulico de galerias principais, caso necessário;
- Elaboração de *as built*⁵ indicando percursos, extensões, materiais, diâmetros, profundidades médias, condições de limpeza ou de assoreamento, características geológicas e principalmente da pavimentação. No *as built* podem ser previstas e justificadas, inclusive, soluções alternativas;
- Avaliação da necessidade de dispositivos de amortecimento de vazão e melhoria da qualidade das águas pluviais que estão sendo dispostas nos corpos receptores;

⁵ *As built*: “Como construído”. Expressão de uso comum no âmbito da Engenharia, referente à representação técnica de determinado sistema da forma como foi construído, quando não se dispõe do seu projeto.

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

A inexistência de um cadastro técnico completo das redes de drenagem, tanto de micro quanto de macrodrenagem não permite fazer dimensionamentos hidráulicos e verificações quanto à 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.

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

9.1. Alternativas tecnológicas

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

No caso de Piracema não se verificam problemas generalizados em relação à ocupação de talvegues. Foi registrado pela Prefeitura Municipal de Piracema, por

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



meio de *e-mail* enviado à PRO BRAS, a existência de 1 (uma) casa localizada em cima de uma galeria que lança a água pluvial no rio. A situação elimina a necessidade de programas e projetos específicos de reurbanização e remoção de ocupações existentes próximas às margens, com a ressalva da única residência apontada pela Prefeitura de Piracema. Também, conforme apresentado no diagnóstico, não há históricos de deslizamentos de encostas e desmoronamento de casas, mesmo com o relevo sendo montanhoso e com inclinação considerável em algumas localidades, conforme informação da Prefeitura de Piracema.

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.

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

Figura 23: Técnicas compensatórias para adoção em novos parcelamentos de solo

Fonte: Baptista, Nascimento e Barraud, 2005.

9.2. Aspectos técnicos para desenvolvimento do prognóstico

Conforme já se referiu anteriormente a respeito da inexistência de informações cadastrais, o presente prognóstico do sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana deve incluir forçosamente como medida imediata, porém dentro do

horizonte de curto prazo, a elaboração do cadastro técnico de engenharia dos sistemas de micro e macrodrenagem.

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

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

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

Naturalmente os projetos de redes de microdrenagem são antecidos pela realização dos estudos hidrológicos, para identificação de vazões por trecho de rede coletora. Durante a fase de diagnóstico foi observada a ausência de critérios de projetos a serem seguidos pela Prefeitura de Piracema. Assim, para suprir essa lacuna, alguns critérios serão propostos nos parágrafos a seguir.

9.3. Critérios de projeto

9.3.1. Aspectos hidrológicos

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

detalhadas sobre a pavimentação na zona urbana, sendo fator de complicação na definição da área impermeabilizada e tipos de pavimentação na zona urbana (asfalto, calçamento ou bloquete) em relação às áreas já urbanizadas.

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

No caso do município de Piracema, o principal curso d'água presente na zona urbana é o ribeirão Paracatuzinho, que inicia ao sul da bacia hidrográfica do rio Pará e é um dos afluentes do ribeirão Perobas, com área montante de 119,62 km² e percorre 19,12 km até a confluência com o rio Pará. Pode-se classificar o ribeirão Paracatuzinho como perene, cujo padrão de drenagem é considerado dendrítico, devido a não possuir afluentes pode-se classificá-lo como de primeira ordem e o padrão de canal fluvial é do tipo retilíneo. Pelo fato da inexistência de dados específicos de chuva do município de Piracema, foram utilizados dados da região da microbacia do município vizinho de Bonfim.

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

Como não existe um posto com dados específicos de chuva no município, para realização de análise estatística das precipitações mensais e a frequência de dias de chuva, com definição dos “quantis”, foi 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 Piracema ficaram definidas de acordo com os dados e simulações para Bonfim, conforme se segue:

- Equação de chuvas intensas: $I = 2004,2670 \frac{T^{0,168}}{(t+16,731)^{0,97}}$

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 23 anos de registro de estações operadas pela CEMIG.

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

Tabela 59: Intensidade da chuva de projeto para diferentes valores de período de retorno para Piracema

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	154,50	173,58	185,82	202,47	227,47	255,57
0,12	7,00	148,58	166,93	178,70	194,71	218,76	245,78
0,13	8,00	143,12	160,80	172,13	187,56	210,72	236,75
0,15	9,00	138,07	155,12	166,06	180,94	203,28	228,39
0,17	10,00	133,38	149,85	160,41	174,79	196,37	220,62
0,18	11,00	129,01	144,94	155,16	169,06	189,94	213,40
0,20	12,00	124,93	140,36	150,25	163,71	183,93	206,65
0,22	13,00	121,11	136,07	145,66	158,71	178,31	200,33
0,23	14,00	117,53	132,05	141,35	154,02	173,04	194,41
0,25	15,00	114,17	128,27	137,31	149,61	168,09	188,85

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
0,27	16,00	111,00	124,71	133,50	145,46	163,42	183,61
0,28	17,00	108,01	121,35	129,90	141,54	159,02	178,66
0,30	18,00	105,18	118,17	126,51	137,84	154,86	173,99
0,32	19,00	102,51	115,17	123,29	134,34	150,93	169,57
0,33	20,00	99,98	112,32	120,24	131,02	147,20	165,38
0,35	21,00	97,57	109,62	117,35	127,86	143,65	161,40
0,37	22,00	95,28	107,05	114,60	124,86	140,29	157,61
0,38	23,00	93,10	104,60	111,98	122,01	137,08	154,01
0,40	24,00	91,03	102,27	109,48	119,29	134,02	150,58
0,42	25,00	89,05	100,05	107,10	116,70	131,11	147,30
0,43	26,00	87,16	97,92	104,82	114,22	128,32	144,17
0,45	27,00	85,35	95,89	102,65	111,84	125,66	141,18
0,47	28,00	83,61	93,94	100,56	109,57	123,11	138,31
0,48	29,00	81,95	92,08	98,57	107,40	120,66	135,56
0,50	30,00	80,36	90,29	96,65	105,31	118,32	132,93
0,52	31,00	78,83	88,57	94,81	103,31	116,07	130,40
0,53	32,00	77,36	86,92	93,05	101,38	113,91	127,97
0,55	33,00	75,95	85,33	91,35	99,53	111,83	125,64
0,57	34,00	74,59	83,81	89,71	97,75	109,82	123,39
0,58	35,00	73,28	82,33	88,14	96,04	107,90	121,22
0,60	36,00	72,02	80,92	86,62	94,38	106,04	119,14
0,62	37,00	70,81	79,55	85,16	92,79	104,25	117,12
0,63	38,00	69,63	78,23	83,75	91,25	102,52	115,18
0,65	39,00	68,50	76,96	82,38	89,76	100,85	113,30
0,67	40,00	67,40	75,73	81,06	88,33	99,24	111,49
0,68	41,00	66,34	74,53	79,79	86,94	97,68	109,74
0,70	42,00	65,32	73,38	78,56	85,59	96,17	108,04
0,72	43,00	64,32	72,27	77,36	84,29	94,70	106,40
0,73	44,00	63,36	71,19	76,21	83,03	93,29	104,81
0,75	45,00	62,43	70,14	75,08	81,81	91,92	103,27
0,77	46,00	61,53	69,13	74,00	80,63	90,59	101,77
0,78	47,00	60,65	68,14	72,94	79,48	89,30	100,33
0,80	48,00	59,80	67,19	71,92	78,37	88,04	98,92
0,82	49,00	58,97	66,26	70,93	77,28	86,83	97,55
0,83	50,00	58,17	65,36	69,96	76,23	85,65	96,23
0,85	51,00	57,39	64,48	69,03	75,21	84,50	94,94
0,87	52,00	56,64	63,63	68,11	74,22	83,38	93,68
0,88	53,00	55,90	62,80	67,23	73,25	82,30	92,46
0,90	54,00	55,18	62,00	66,37	72,31	81,24	91,28
0,92	55,00	54,48	61,21	65,53	71,40	80,22	90,12
0,93	56,00	53,80	60,45	64,71	70,51	79,21	89,00
0,95	57,00	53,14	59,70	63,91	69,64	78,24	87,90
0,97	58,00	52,49	58,98	63,14	68,79	77,29	86,83
0,98	59,00	51,87	58,27	62,38	67,97	76,36	85,79



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

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
1,73	104,00	33,98	38,17	40,86	44,52	50,02	56,20
1,75	105,00	33,72	37,89	40,56	44,19	49,65	55,78
1,77	106,00	33,47	37,61	40,26	43,87	49,28	55,37
1,78	107,00	33,23	37,33	39,96	43,54	48,92	54,96
1,80	108,00	32,99	37,06	39,67	43,23	48,57	54,56
1,82	109,00	32,75	36,79	39,39	42,92	48,22	54,17
1,83	110,00	32,51	36,53	39,10	42,61	47,87	53,78
1,85	111,00	32,28	36,27	38,83	42,31	47,53	53,40
1,87	112,00	32,06	36,01	38,55	42,01	47,20	53,02
1,88	113,00	31,83	35,76	38,28	41,71	46,87	52,65
1,90	114,00	31,61	35,51	38,02	41,42	46,54	52,29
1,92	115,00	31,39	35,27	37,76	41,14	46,22	51,93
1,93	116,00	31,18	35,03	37,50	40,86	45,90	51,57
1,95	117,00	30,97	34,79	37,24	40,58	45,59	51,22
1,97	118,00	30,76	34,56	36,99	40,31	45,29	50,88
1,98	119,00	30,55	34,33	36,75	40,04	44,98	50,54
2,00	120,00	30,35	34,10	36,50	39,77	44,68	50,20
2,02	121,00	30,15	33,87	36,26	39,51	44,39	49,87
2,03	122,00	29,95	33,65	36,02	39,25	44,10	49,55
2,05	123,00	29,76	33,43	35,79	39,00	43,81	49,22
2,07	124,00	29,57	33,22	35,56	38,75	43,53	48,91
2,08	125,00	29,38	33,00	35,33	38,50	43,25	48,59
2,10	126,00	29,19	32,79	35,11	38,25	42,98	48,28
2,12	127,00	29,01	32,59	34,89	38,01	42,71	47,98
2,13	128,00	28,82	32,38	34,67	37,77	42,44	47,68
2,15	129,00	28,64	32,18	34,45	37,54	42,17	47,38
2,17	130,00	28,47	31,98	34,24	37,31	41,91	47,09
2,18	131,00	28,29	31,79	34,03	37,08	41,66	46,80
2,20	132,00	28,12	31,59	33,82	36,85	41,40	46,51
2,22	133,00	27,95	31,40	33,61	36,63	41,15	46,23
2,23	134,00	27,78	31,21	33,41	36,41	40,90	45,95
2,25	135,00	27,62	31,03	33,21	36,19	40,66	45,68
2,27	136,00	27,45	30,84	33,02	35,97	40,42	45,41
2,28	137,00	27,29	30,66	32,82	35,76	40,18	45,14
2,30	138,00	27,13	30,48	32,63	35,55	39,94	44,88
2,32	139,00	26,97	30,30	32,44	35,34	39,71	44,61
2,33	140,00	26,81	30,13	32,25	35,14	39,48	44,36
2,35	141,00	26,66	29,95	32,06	34,94	39,25	44,10
2,37	142,00	26,51	29,78	31,88	34,74	39,03	43,85
2,38	143,00	26,36	29,61	31,70	34,54	38,81	43,60
2,40	144,00	26,21	29,45	31,52	34,35	38,59	43,35
2,42	145,00	26,06	29,28	31,34	34,15	38,37	43,11
2,43	146,00	25,92	29,12	31,17	33,96	38,16	42,87
2,45	147,00	25,77	28,96	31,00	33,77	37,95	42,63

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
2,47	148,00	25,63	28,80	30,83	33,59	37,74	42,40
2,48	149,00	25,49	28,64	30,66	33,40	37,53	42,17
2,50	150,00	25,35	28,48	30,49	33,22	37,33	41,94
2,52	151,00	25,21	28,33	30,33	33,04	37,12	41,71
2,53	152,00	25,08	28,18	30,16	32,87	36,92	41,48
2,55	153,00	24,95	28,03	30,00	32,69	36,73	41,26
2,57	154,00	24,81	27,88	29,84	32,52	36,53	41,04
2,58	155,00	24,68	27,73	29,68	32,34	36,34	40,83
2,60	156,00	24,55	27,58	29,53	32,17	36,15	40,61
2,62	157,00	24,42	27,44	29,37	32,01	35,96	40,40
2,63	158,00	24,30	27,30	29,22	31,84	35,77	40,19
2,65	159,00	24,17	27,16	29,07	31,68	35,59	39,98
2,67	160,00	24,05	27,02	28,92	31,51	35,41	39,78
2,68	161,00	23,92	26,88	28,77	31,35	35,22	39,57
2,70	162,00	23,80	26,74	28,63	31,19	35,05	39,37
2,72	163,00	23,68	26,61	28,48	31,04	34,87	39,18
2,73	164,00	23,56	26,47	28,34	30,88	34,69	38,98
2,75	165,00	23,45	26,34	28,20	30,73	34,52	38,78
2,77	166,00	23,33	26,21	28,06	30,57	34,35	38,59
2,78	167,00	23,22	26,08	27,92	30,42	34,18	38,40
2,80	168,00	23,10	25,95	27,78	30,27	34,01	38,21
2,82	169,00	22,99	25,83	27,65	30,13	33,85	38,03
2,83	170,00	22,88	25,70	27,51	29,98	33,68	37,84
2,85	171,00	22,77	25,58	27,38	29,83	33,52	37,66
2,87	172,00	22,66	25,45	27,25	29,69	33,36	37,48
2,88	173,00	22,55	25,33	27,12	29,55	33,20	37,30
2,90	174,00	22,44	25,21	26,99	29,41	33,04	37,12
2,92	175,00	22,33	25,09	26,86	29,27	32,88	36,94
2,93	176,00	22,23	24,97	26,74	29,13	32,73	36,77
2,95	177,00	22,13	24,86	26,61	28,99	32,58	36,60
2,97	178,00	22,02	24,74	26,49	28,86	32,42	36,43
2,98	179,00	21,92	24,63	26,36	28,73	32,27	36,26
3,00	180,00	21,82	24,51	26,24	28,59	32,12	36,09
3,02	181,00	21,72	24,40	26,12	28,46	31,98	35,93
3,03	182,00	21,62	24,29	26,00	28,33	31,83	35,76
3,05	183,00	21,52	24,18	25,88	28,20	31,69	35,60
3,07	184,00	21,42	24,07	25,77	28,08	31,54	35,44
3,08	185,00	21,33	23,96	25,65	27,95	31,40	35,28
3,10	186,00	21,23	23,85	25,54	27,82	31,26	35,12
3,12	187,00	21,14	23,75	25,42	27,70	31,12	34,97
3,13	188,00	21,04	23,64	25,31	27,58	30,98	34,81
3,15	189,00	20,95	23,54	25,20	27,46	30,85	34,66
3,17	190,00	20,86	23,44	25,09	27,34	30,71	34,51
3,18	191,00	20,77	23,33	24,98	27,22	30,58	34,35

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
3,20	192,00	20,68	23,23	24,87	27,10	30,45	34,21
3,22	193,00	20,59	23,13	24,76	26,98	30,31	34,06
3,23	194,00	20,50	23,03	24,66	26,87	30,18	33,91
3,25	195,00	20,41	22,93	24,55	26,75	30,05	33,77
3,27	196,00	20,33	22,84	24,45	26,64	29,93	33,62
3,28	197,00	20,24	22,74	24,34	26,52	29,80	33,48
3,30	198,00	20,15	22,64	24,24	26,41	29,67	33,34
3,32	199,00	20,07	22,55	24,14	26,30	29,55	33,20
3,33	200,00	19,98	22,45	24,04	26,19	29,42	33,06
3,35	201,00	19,90	22,36	23,94	26,08	29,30	32,92
3,37	202,00	19,82	22,27	23,84	25,97	29,18	32,78
3,38	203,00	19,74	22,17	23,74	25,87	29,06	32,65
3,40	204,00	19,66	22,08	23,64	25,76	28,94	32,51
3,42	205,00	19,58	21,99	23,54	25,65	28,82	32,38
3,43	206,00	19,50	21,90	23,45	25,55	28,70	32,25
3,45	207,00	19,42	21,81	23,35	25,45	28,59	32,12
3,47	208,00	19,34	21,73	23,26	25,34	28,47	31,99
3,48	209,00	19,26	21,64	23,16	25,24	28,36	31,86
3,50	210,00	19,18	21,55	23,07	25,14	28,24	31,73
3,52	211,00	19,11	21,47	22,98	25,04	28,13	31,61
3,53	212,00	19,03	21,38	22,89	24,94	28,02	31,48
3,55	213,00	18,96	21,30	22,80	24,84	27,91	31,36
3,57	214,00	18,88	21,21	22,71	24,74	27,80	31,23
3,58	215,00	18,81	21,13	22,62	24,65	27,69	31,11
3,60	216,00	18,73	21,05	22,53	24,55	27,58	30,99
3,62	217,00	18,66	20,97	22,44	24,46	27,48	30,87
3,63	218,00	18,59	20,89	22,36	24,36	27,37	30,75
3,65	219,00	18,52	20,81	22,27	24,27	27,26	30,63
3,67	220,00	18,45	20,73	22,19	24,17	27,16	30,51
3,68	221,00	18,38	20,65	22,10	24,08	27,06	30,40
3,70	222,00	18,31	20,57	22,02	23,99	26,95	30,28
3,72	223,00	18,24	20,49	21,93	23,90	26,85	30,17
3,73	224,00	18,17	20,41	21,85	23,81	26,75	30,05
3,75	225,00	18,10	20,34	21,77	23,72	26,65	29,94
3,77	226,00	18,03	20,26	21,69	23,63	26,55	29,83
3,78	227,00	17,97	20,18	21,61	23,54	26,45	29,72
3,80	228,00	17,90	20,11	21,53	23,46	26,35	29,61
3,82	229,00	17,83	20,04	21,45	23,37	26,26	29,50
3,83	230,00	17,77	19,96	21,37	23,28	26,16	29,39
3,85	231,00	17,70	19,89	21,29	23,20	26,06	29,28
3,87	232,00	17,64	19,82	21,21	23,11	25,97	29,18
3,88	233,00	17,57	19,74	21,14	23,03	25,87	29,07
3,90	234,00	17,51	19,67	21,06	22,95	25,78	28,97
3,92	235,00	17,45	19,60	20,98	22,86	25,69	28,86

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
3,93	236,00	17,38	19,53	20,91	22,78	25,60	28,76
3,95	237,00	17,32	19,46	20,83	22,70	25,50	28,65
3,97	238,00	17,26	19,39	20,76	22,62	25,41	28,55
3,98	239,00	17,20	19,32	20,69	22,54	25,32	28,45
4,00	240,00	17,14	19,26	20,61	22,46	25,23	28,35
4,02	241,00	17,08	19,19	20,54	22,38	25,15	28,25
4,03	242,00	17,02	19,12	20,47	22,30	25,06	28,15
4,05	243,00	16,96	19,05	20,40	22,22	24,97	28,05
4,07	244,00	16,90	18,99	20,33	22,15	24,88	27,96
4,08	245,00	16,84	18,92	20,26	22,07	24,80	27,86
4,10	246,00	16,78	18,86	20,19	21,99	24,71	27,76
4,12	247,00	16,73	18,79	20,12	21,92	24,63	27,67
4,13	248,00	16,67	18,73	20,05	21,84	24,54	27,57
4,15	249,00	16,61	18,66	19,98	21,77	24,46	27,48
4,17	250,00	16,56	18,60	19,91	21,70	24,37	27,38
4,18	251,00	16,50	18,54	19,84	21,62	24,29	27,29
4,20	252,00	16,44	18,47	19,78	21,55	24,21	27,20
4,22	253,00	16,39	18,41	19,71	21,48	24,13	27,11
4,23	254,00	16,33	18,35	19,64	21,40	24,05	27,02
4,25	255,00	16,28	18,29	19,58	21,33	23,97	26,93
4,27	256,00	16,22	18,23	19,51	21,26	23,89	26,84
4,28	257,00	16,17	18,17	19,45	21,19	23,81	26,75
4,30	258,00	16,12	18,11	19,38	21,12	23,73	26,66
4,32	259,00	16,06	18,05	19,32	21,05	23,65	26,57
4,33	260,00	16,01	17,99	19,26	20,98	23,57	26,49
4,35	261,00	15,96	17,93	19,19	20,91	23,50	26,40
4,37	262,00	15,91	17,87	19,13	20,85	23,42	26,31
4,38	263,00	15,86	17,81	19,07	20,78	23,34	26,23
4,40	264,00	15,80	17,76	19,01	20,71	23,27	26,14
4,42	265,00	15,75	17,70	18,95	20,64	23,19	26,06
4,43	266,00	15,70	17,64	18,89	20,58	23,12	25,98
4,45	267,00	15,65	17,59	18,83	20,51	23,05	25,89
4,47	268,00	15,60	17,53	18,77	20,45	22,97	25,81
4,48	269,00	15,55	17,47	18,71	20,38	22,90	25,73
4,50	270,00	15,50	17,42	18,65	20,32	22,83	25,65
4,52	271,00	15,46	17,36	18,59	20,25	22,76	25,57
4,53	272,00	15,41	17,31	18,53	20,19	22,68	25,49
4,55	273,00	15,36	17,26	18,47	20,13	22,61	25,41
4,57	274,00	15,31	17,20	18,41	20,06	22,54	25,33
4,58	275,00	15,26	17,15	18,36	20,00	22,47	25,25
4,60	276,00	15,22	17,09	18,30	19,94	22,40	25,17
4,62	277,00	15,17	17,04	18,24	19,88	22,33	25,09
4,63	278,00	15,12	16,99	18,19	19,82	22,26	25,01
4,65	279,00	15,08	16,94	18,13	19,76	22,20	24,94

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
4,67	280,00	15,03	16,89	18,08	19,70	22,13	24,86
4,68	281,00	14,98	16,83	18,02	19,64	22,06	24,79
4,70	282,00	14,94	16,78	17,97	19,58	21,99	24,71
4,72	283,00	14,89	16,73	17,91	19,52	21,93	24,64
4,73	284,00	14,85	16,68	17,86	19,46	21,86	24,56
4,75	285,00	14,80	16,63	17,80	19,40	21,80	24,49
4,77	286,00	14,76	16,58	17,75	19,34	21,73	24,41
4,78	287,00	14,72	16,53	17,70	19,28	21,67	24,34
4,80	288,00	14,67	16,48	17,65	19,23	21,60	24,27
4,82	289,00	14,63	16,43	17,59	19,17	21,54	24,20
4,83	290,00	14,58	16,39	17,54	19,11	21,47	24,12
4,85	291,00	14,54	16,34	17,49	19,06	21,41	24,05
4,87	292,00	14,50	16,29	17,44	19,00	21,35	23,98
4,88	293,00	14,46	16,24	17,39	18,94	21,28	23,91
4,90	294,00	14,41	16,19	17,34	18,89	21,22	23,84
4,92	295,00	14,37	16,15	17,29	18,83	21,16	23,77
4,93	296,00	14,33	16,10	17,24	18,78	21,10	23,70
4,95	297,00	14,29	16,05	17,19	18,73	21,04	23,64
4,97	298,00	14,25	16,01	17,14	18,67	20,98	23,57
4,98	299,00	14,21	15,96	17,09	18,62	20,92	23,50
5,00	300,00	14,17	15,92	17,04	18,56	20,86	23,43
5,02	301,00	14,13	15,87	16,99	18,51	20,80	23,37
5,03	302,00	14,09	15,83	16,94	18,46	20,74	23,30
5,05	303,00	14,05	15,78	16,89	18,41	20,68	23,23
5,07	304,00	14,01	15,74	16,84	18,35	20,62	23,17
5,08	305,00	13,97	15,69	16,80	18,30	20,56	23,10
5,10	306,00	13,93	15,65	16,75	18,25	20,51	23,04
5,12	307,00	13,89	15,60	16,70	18,20	20,45	22,97
5,13	308,00	13,85	15,56	16,66	18,15	20,39	22,91
5,15	309,00	13,81	15,52	16,61	18,10	20,33	22,85
5,17	310,00	13,77	15,47	16,56	18,05	20,28	22,78
5,18	311,00	13,73	15,43	16,52	18,00	20,22	22,72
5,20	312,00	13,70	15,39	16,47	17,95	20,17	22,66
5,22	313,00	13,66	15,35	16,43	17,90	20,11	22,59
5,23	314,00	13,62	15,30	16,38	17,85	20,05	22,53
5,25	315,00	13,58	15,26	16,34	17,80	20,00	22,47
5,27	316,00	13,55	15,22	16,29	17,75	19,95	22,41
5,28	317,00	13,51	15,18	16,25	17,70	19,89	22,35
5,30	318,00	13,47	15,14	16,20	17,66	19,84	22,29
5,32	319,00	13,44	15,10	16,16	17,61	19,78	22,23
5,33	320,00	13,40	15,06	16,12	17,56	19,73	22,17
5,35	321,00	13,36	15,02	16,07	17,51	19,68	22,11
5,37	322,00	13,33	14,98	16,03	17,47	19,62	22,05
5,38	323,00	13,29	14,94	15,99	17,42	19,57	21,99

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
5,40	324,00	13,26	14,90	15,95	17,37	19,52	21,93
5,42	325,00	13,22	14,86	15,90	17,33	19,47	21,87
5,43	326,00	13,19	14,82	15,86	17,28	19,42	21,81
5,45	327,00	13,15	14,78	15,82	17,24	19,37	21,76
5,47	328,00	13,12	14,74	15,78	17,19	19,31	21,70
5,48	329,00	13,08	14,70	15,74	17,15	19,26	21,64
5,50	330,00	13,05	14,66	15,70	17,10	19,21	21,59
5,52	331,00	13,02	14,62	15,65	17,06	19,16	21,53
5,53	332,00	12,98	14,59	15,61	17,01	19,11	21,47
5,55	333,00	12,95	14,55	15,57	16,97	19,06	21,42
5,57	334,00	12,91	14,51	15,53	16,92	19,01	21,36
5,58	335,00	12,88	14,47	15,49	16,88	18,97	21,31
5,60	336,00	12,85	14,44	15,45	16,84	18,92	21,25
5,62	337,00	12,82	14,40	15,41	16,79	18,87	21,20
5,63	338,00	12,78	14,36	15,37	16,75	18,82	21,14
5,65	339,00	12,75	14,32	15,33	16,71	18,77	21,09
5,67	340,00	12,72	14,29	15,30	16,67	18,72	21,04
5,68	341,00	12,69	14,25	15,26	16,62	18,68	20,98
5,70	342,00	12,65	14,22	15,22	16,58	18,63	20,93
5,72	343,00	12,62	14,18	15,18	16,54	18,58	20,88
5,73	344,00	12,59	14,14	15,14	16,50	18,54	20,83
5,75	345,00	12,56	14,11	15,10	16,46	18,49	20,77
5,77	346,00	12,53	14,07	15,07	16,42	18,44	20,72
5,78	347,00	12,50	14,04	15,03	16,38	18,40	20,67
5,80	348,00	12,46	14,00	14,99	16,33	18,35	20,62
5,82	349,00	12,43	13,97	14,95	16,29	18,31	20,57
5,83	350,00	12,40	13,93	14,92	16,25	18,26	20,52
5,85	351,00	12,37	13,90	14,88	16,21	18,22	20,47
5,87	352,00	12,34	13,87	14,84	16,17	18,17	20,42
5,88	353,00	12,31	13,83	14,81	16,13	18,13	20,36
5,90	354,00	12,28	13,80	14,77	16,09	18,08	20,32
5,92	355,00	12,25	13,76	14,73	16,06	18,04	20,27
5,93	356,00	12,22	13,73	14,70	16,02	17,99	20,22
5,95	357,00	12,19	13,70	14,66	15,98	17,95	20,17
5,97	358,00	12,16	13,66	14,63	15,94	17,91	20,12
5,98	359,00	12,13	13,63	14,59	15,90	17,86	20,07
6,00	360,00	12,10	13,60	14,56	15,86	17,82	20,02
6,02	361,00	12,07	13,57	14,52	15,82	17,78	19,97
6,03	362,00	12,05	13,53	14,49	15,79	17,74	19,93
6,05	363,00	12,02	13,50	14,45	15,75	17,69	19,88
6,07	364,00	11,99	13,47	14,42	15,71	17,65	19,83
6,08	365,00	11,96	13,44	14,38	15,67	17,61	19,78
6,10	366,00	11,93	13,41	14,35	15,64	17,57	19,74
6,12	367,00	11,90	13,37	14,32	15,60	17,53	19,69

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
6,13	368,00	11,88	13,34	14,28	15,56	17,48	19,64
6,15	369,00	11,85	13,31	14,25	15,53	17,44	19,60
6,17	370,00	11,82	13,28	14,22	15,49	17,40	19,55
6,18	371,00	11,79	13,25	14,18	15,45	17,36	19,51
6,20	372,00	11,76	13,22	14,15	15,42	17,32	19,46
6,22	373,00	11,74	13,19	14,12	15,38	17,28	19,41
6,23	374,00	11,71	13,16	14,08	15,35	17,24	19,37
6,25	375,00	11,68	13,13	14,05	15,31	17,20	19,32
6,27	376,00	11,66	13,10	14,02	15,27	17,16	19,28
6,28	377,00	11,63	13,07	13,99	15,24	17,12	19,24
6,30	378,00	11,60	13,03	13,95	15,20	17,08	19,19
6,32	379,00	11,58	13,01	13,92	15,17	17,04	19,15
6,33	380,00	11,55	12,98	13,89	15,13	17,00	19,10
6,35	381,00	11,52	12,95	13,86	15,10	16,97	19,06
6,37	382,00	11,50	12,92	13,83	15,07	16,93	19,02
6,38	383,00	11,47	12,89	13,80	15,03	16,89	18,97
6,40	384,00	11,44	12,86	13,76	15,00	16,85	18,93
6,42	385,00	11,42	12,83	13,73	14,96	16,81	18,89
6,43	386,00	11,39	12,80	13,70	14,93	16,77	18,85
6,45	387,00	11,37	12,77	13,67	14,90	16,74	18,80
6,47	388,00	11,34	12,74	13,64	14,86	16,70	18,76
6,48	389,00	11,32	12,71	13,61	14,83	16,66	18,72
6,50	390,00	11,29	12,69	13,58	14,80	16,62	18,68
6,52	391,00	11,27	12,66	13,55	14,76	16,59	18,64
6,53	392,00	11,24	12,63	13,52	14,73	16,55	18,59
6,55	393,00	11,22	12,60	13,49	14,70	16,51	18,55
6,57	394,00	11,19	12,57	13,46	14,67	16,48	18,51
6,58	395,00	11,17	12,55	13,43	14,63	16,44	18,47
6,60	396,00	11,14	12,52	13,40	14,60	16,40	18,43
6,62	397,00	11,12	12,49	13,37	14,57	16,37	18,39
6,63	398,00	11,09	12,46	13,34	14,54	16,33	18,35
6,65	399,00	11,07	12,44	13,31	14,51	16,30	18,31
6,67	400,00	11,05	12,41	13,28	14,47	16,26	18,27
6,68	401,00	11,02	12,38	13,26	14,44	16,23	18,23
6,70	402,00	11,00	12,36	13,23	14,41	16,19	18,19
6,72	403,00	10,97	12,33	13,20	14,38	16,16	18,15
6,73	404,00	10,95	12,30	13,17	14,35	16,12	18,11
6,75	405,00	10,93	12,28	13,14	14,32	16,09	18,07
6,77	406,00	10,90	12,25	13,11	14,29	16,05	18,03
6,78	407,00	10,88	12,22	13,08	14,26	16,02	18,00
6,80	408,00	10,86	12,20	13,06	14,23	15,98	17,96
6,82	409,00	10,83	12,17	13,03	14,20	15,95	17,92
6,83	410,00	10,81	12,15	13,00	14,17	15,92	17,88
6,85	411,00	10,79	12,12	12,97	14,14	15,88	17,84

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
6,87	412,00	10,76	12,09	12,95	14,11	15,85	17,81
6,88	413,00	10,74	12,07	12,92	14,08	15,82	17,77
6,90	414,00	10,72	12,04	12,89	14,05	15,78	17,73
6,92	415,00	10,70	12,02	12,86	14,02	15,75	17,69
6,93	416,00	10,67	11,99	12,84	13,99	15,72	17,66
6,95	417,00	10,65	11,97	12,81	13,96	15,68	17,62
6,97	418,00	10,63	11,94	12,78	13,93	15,65	17,58
6,98	419,00	10,61	11,92	12,76	13,90	15,62	17,55
7,00	420,00	10,59	11,89	12,73	13,87	15,59	17,51
7,02	421,00	10,56	11,87	12,70	13,84	15,55	17,47
7,03	422,00	10,54	11,84	12,68	13,81	15,52	17,44
7,05	423,00	10,52	11,82	12,65	13,79	15,49	17,40
7,07	424,00	10,50	11,79	12,63	13,76	15,46	17,37
7,08	425,00	10,48	11,77	12,60	13,73	15,42	17,33
7,10	426,00	10,46	11,75	12,57	13,70	15,39	17,29
7,12	427,00	10,43	11,72	12,55	13,67	15,36	17,26
7,13	428,00	10,41	11,70	12,52	13,65	15,33	17,22
7,15	429,00	10,39	11,67	12,50	13,62	15,30	17,19
7,17	430,00	10,37	11,65	12,47	13,59	15,27	17,15
7,18	431,00	10,35	11,63	12,45	13,56	15,24	17,12
7,20	432,00	10,33	11,60	12,42	13,53	15,21	17,08
7,22	433,00	10,31	11,58	12,40	13,51	15,18	17,05
7,23	434,00	10,29	11,56	12,37	13,48	15,15	17,02
7,25	435,00	10,27	11,53	12,35	13,45	15,11	16,98
7,27	436,00	10,25	11,51	12,32	13,43	15,08	16,95
7,28	437,00	10,23	11,49	12,30	13,40	15,05	16,91
7,30	438,00	10,20	11,46	12,27	13,37	15,02	16,88
7,32	439,00	10,18	11,44	12,25	13,35	14,99	16,85
7,33	440,00	10,16	11,42	12,22	13,32	14,96	16,81
7,35	441,00	10,14	11,40	12,20	13,29	14,94	16,78
7,37	442,00	10,12	11,37	12,18	13,27	14,91	16,75
7,38	443,00	10,10	11,35	12,15	13,24	14,88	16,71
7,40	444,00	10,08	11,33	12,13	13,21	14,85	16,68
7,42	445,00	10,06	11,31	12,10	13,19	14,82	16,65
7,43	446,00	10,04	11,29	12,08	13,16	14,79	16,62
7,45	447,00	10,02	11,26	12,06	13,14	14,76	16,58
7,47	448,00	10,01	11,24	12,03	13,11	14,73	16,55
7,48	449,00	9,99	11,22	12,01	13,09	14,70	16,52
7,50	450,00	9,97	11,20	11,99	13,06	14,67	16,49
7,52	451,00	9,95	11,18	11,96	13,04	14,65	16,45
7,53	452,00	9,93	11,15	11,94	13,01	14,62	16,42
7,55	453,00	9,91	11,13	11,92	12,99	14,59	16,39
7,57	454,00	9,89	11,11	11,89	12,96	14,56	16,36
7,58	455,00	9,87	11,09	11,87	12,94	14,53	16,33

Duração da Chuva (t)		TR - anos					
HORAS	MINUTOS	5	10	15	25	50	100
7,60	456,00	9,85	11,07	11,85	12,91	14,50	16,30
7,62	457,00	9,83	11,05	11,83	12,89	14,48	16,26
7,63	458,00	9,81	11,03	11,80	12,86	14,45	16,23
7,65	459,00	9,80	11,00	11,78	12,84	14,42	16,20
7,67	460,00	9,78	10,98	11,76	12,81	14,39	16,17
7,68	461,00	9,76	10,96	11,74	12,79	14,37	16,14
7,70	462,00	9,74	10,94	11,71	12,76	14,34	16,11
7,72	463,00	9,72	10,92	11,69	12,74	14,31	16,08
7,73	464,00	9,70	10,90	11,67	12,72	14,29	16,05
7,75	465,00	9,68	10,88	11,65	12,69	14,26	16,02
7,77	466,00	9,67	10,86	11,63	12,67	14,23	15,99
7,78	467,00	9,65	10,84	11,60	12,64	14,21	15,96
7,80	468,00	9,63	10,82	11,58	12,62	14,18	15,93
7,82	469,00	9,61	10,80	11,56	12,60	14,15	15,90
7,83	470,00	9,59	10,78	11,54	12,57	14,13	15,87
7,85	471,00	9,58	10,76	11,52	12,55	14,10	15,84
7,87	472,00	9,56	10,74	11,50	12,53	14,07	15,81
7,88	473,00	9,54	10,72	11,47	12,50	14,05	15,78
7,90	474,00	9,52	10,70	11,45	12,48	14,02	15,75
7,92	475,00	9,51	10,68	11,43	12,46	14,00	15,72
7,93	476,00	9,49	10,66	11,41	12,43	13,97	15,69
7,95	477,00	9,47	10,64	11,39	12,41	13,94	15,67
7,97	478,00	9,45	10,62	11,37	12,39	13,92	15,64
7,98	479,00	9,44	10,60	11,35	12,37	13,89	15,61
8,00	480,00	9,42	10,58	11,33	12,34	13,87	15,58
14,00	840,00	5,75	6,45	6,91	7,53	8,46	9,50
24,00	1440,00	3,55	3,99	4,27	4,65	5,23	5,87

Fonte: Adaptado PRO BRAS, 2018

As expressões gráficas das relações IDF, importantes na complementação da equação balizadora acima definida, são apresentadas na Figura 24 e Figura 25 a seguir:

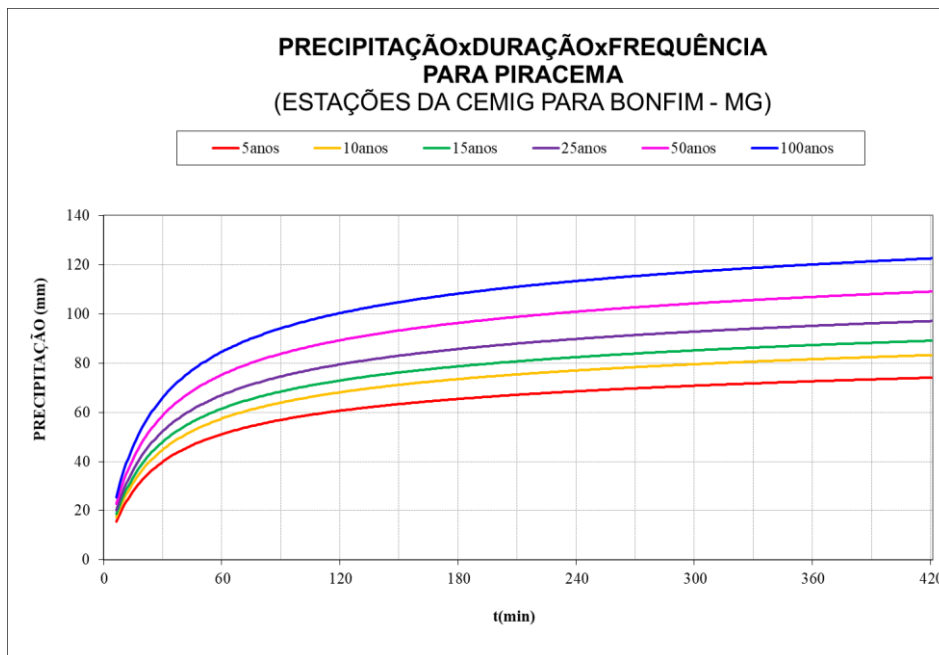


Figura 24: Precipitação x Duração x Frequência para Piracema – Estações da CEMIG para Bonfim/MG

Fonte: PRO BRAS, 2018.

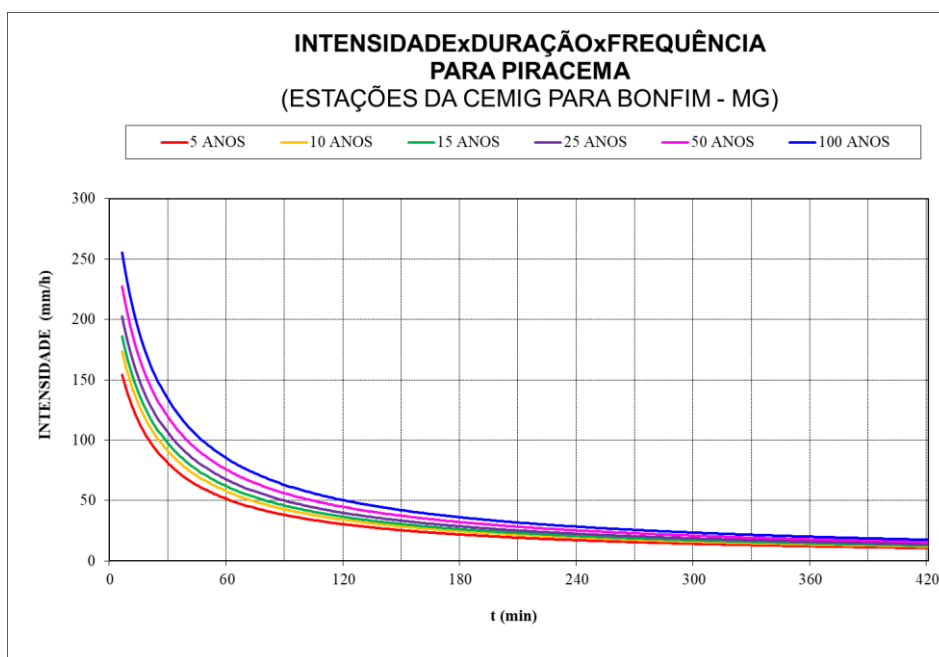


Figura 25: Intensidade x Duração x Frequência para Piracema – Estações da CEMIG para Bonfim/MG

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 km², enquanto que em Collischonn (2015) há indicação de uso para área de 1 a 3 km², com referência a autores que citem o uso para áreas de até 15 km² (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 Piracema, responsável pelos serviços de gestão e manejo de águas pluviais urbanas.

Método racional

Nesse método a expressão da vazão é dada por:

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

Em que:

- Q= vazão em m³/s.
- C = coeficiente de escoamento, ou “run-off”.
- I = intensidade de precipitação em mm/h.
- A = área da bacia em análise, em km².

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 parâmetros demonstrados na Tabela 60.

Tabela 60: 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 km², este caso inclui os canais celulares necessários para a microdrenagem, 50 anos para bacias de até 5 km² e 100 anos para bacias maiores que 5 km².

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

A) Inexistência de Legislação Adequada de Uso e Ocupação do Solo: o município não dispõe de legislação de Uso e Ocupação do Solo, o que compromete diretamente as questões da drenagem com a impermeabilização do solo e suas consequências. Não dispõe de Plano Diretor de Drenagem Pluvial e faltam projetos básicos e executivos necessários a implementação futura deste Plano.

B) Ausência de manutenção periódica: a não periodicidade na manutenção das redes pode favorecer a ocorrência de inundações e alagamentos; manutenção em estradas vicinais.

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

D) Falta de mecanismos mais eficientes de drenagem: a implantação de mecanismos mais eficientes minimiza a possibilidade de problemas futuros de drenagem urbana. A existência de rede única para esgotamento sanitário / drenagem é uma carência a ser resolvida em caráter emergencial. Não existe uma equipe específica, equipamento e recursos para gestão relacionados à drenagem. Há necessidade de se elaborar e implementar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

E) Ausência de estudos específicos sobre áreas de riscos: os estudos sobre as áreas de riscos são importantes para auxiliar na tomada de decisão em casos de eventos críticos, assim como estudos hidrológicos detalhados para a região.

F) 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.

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

H) Inexistência de corpo técnico capacitado para atuar na gestão de águas pluviais e drenagem urbana.

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

- Analisar criticamente as deficiências do sistema de drenagem urbana de Piracema;
- 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 Piracema;
- 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 e metas para a gestão de águas pluviais e drenagem urbana

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

1. Criar ferramentas para a administração pública visando a gestão otimizada do serviço de águas pluviais e drenagem urbana;

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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

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

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

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

- ✓ Objetivo 1: Criar ferramentas para a administração pública visando a gestão otimizada do serviço de águas pluviais e drenagem urbana.
 - Programa 1: Programa de estruturação da gestão de drenagem.
- ✓ Objetivo 2: Implementar os serviços de drenagem necessários.
 - Programa 2: Programa de operação e manutenção.
- ✓ Objetivo 3: Garantir o correto funcionamento ao longo do horizonte do PMSB do sistema de drenagem.
 - Programa 3: Programa de controle e fiscalização.
- ✓ Objetivo 4: Desenvolver capacitações e campanhas de conscientização ambiental junto aos servidores municipais e comunidade em geral.
 - Programa 4: Programa de capacitação para gestão de águas pluviais e drenagem.

No Quadro 15 ao Quadro 17 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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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

Quadro 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 (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AP1.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.		100%		
AP1.2 Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo	100%			
AP1.3 Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante ao legislativo.	100%			
AP1.4 Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município			50%	100%
AP1.5 Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.			50%	100%
AP1.6 Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação do serviço de drenagem.		10%	35%	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 (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AP2.1 Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.		100%		
AP2.2 Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana			50%	100%
AP2.3. Elaboração e implantação do programa de manutenção nas unidades de drenagem existentes.		100%	100%	100%
AP2.4. Elaboração de projetos para implantação de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais.		100%		
AP2.5 Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.		30%	60%	100%

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 17: Ações e metas para o Programa AP3 - Controle e Fiscalização

Programa AP3 - Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
AP3.1. Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e obras relacionados ao sistema de drenagem		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 Piracema.

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

Por fim, diante desse cenário em termos de informações disponíveis e até mesmo existentes, tenta-se inserir este prognóstico no âmbito do PMSB como um instrumento para se atingir 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 conseqüente 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 serão 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 – Existem pontos de alagamento.
 - Nível 1 – Não 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 61: 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.

Como não há desagregação da população residente, por situação do domicílio e sexo, segundo os distritos, os subdistritos e os bairros de Piracema de acordo com o CENSO IBGE 2010, somente foram utilizados os critérios acima, não sendo possível utilizar critérios que levassem em conta a população por qualquer dessas subdivisões existentes no CENSO.

Para o município de Piracema a análise foi realizada considerando a situação geral da sede e zona rural, sendo o resultado apresentado na Tabela 62.

Tabela 62: Hierarquização das Áreas – Drenagem Urbana

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

Fonte: PRO BRAS, 2019.

A sede urbana, classificada como “regular”, não atinge a categoria “satisfatório” em função dos resultados obtidos no diagnóstico participativo, que indicam a existência de pontos de alagamento e por possuir sistema precário 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 63, a seguir.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 63: Indicadores para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município	Infraestrutura	Medir a relação entre a extensão de vias urbanas com canais subterrâneos e a extensão total de vias urbanas	[Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos / Extensão total de vias públicas urbanas do município] *100	%	IN021 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	Infraestrutura	Avaliar a extensão de cursos d'água com parques lineares em relação à extensão total de cursos d'água em áreas urbanas	[Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] * 100	%	IN025 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	Infraestrutura	Avaliar a proporção de cursos de água perenes canalizados a céu aberto em relação ao total de cursos de água urbanos	[Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas Urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] * 100	%	IN026 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	Infraestrutura	Avaliar a parcela de cursos de água naturais, perenes que foram canalizados em galerias fechadas	[Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas Urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] *100	%	IN027 (SNIS)
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques	Infraestrutura	Avaliar a extensão de cursos de água dotados de diques laterais para a proteção de áreas de várzea ocupadas	[Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas] * 100	%	IN029 (SNIS)
Volume total dos reservatórios de amortecimento em relação à área urbana	Infraestrutura	Medir o volume total dos reservatórios de amortecimento em relação à área urbana	Capacidade de reservação (somatório dos volumes) / Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas	m ³ / km ²	IN035
Captações de águas pluviais por unidade de área urbana	Infraestrutura	Medir a densidade do total de captações de águas pluviais (bocas de lobo + bocas de leão) por unidade de área urbana	{[Quantidade de bocas de lobo existentes no município] + [Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) existentes no município] / Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas}	Unidades / km ²	IN051

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	Gestão de Riscos	Avaliar a quantidade de domicílios urbanos sujeitos a riscos de inundação em relação à quantidade total de domicílios urbanos do município	[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	<p>{[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</p>	%	IN041 (SNIS)
Índice de Óbitos	Gestão de Riscos	Estimar o índice de óbitos provocado por eventos hidrológicos no padrão adotado pelos órgãos de saúde pública, alinhado à taxa de mortalidade específica para causas externas, medida em óbitos por 100.000 habitantes	<p>{[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)}</p>	Óbitos por 100 mil habitantes	IN046 (SNIS)

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Indicador	Natureza	Objetivo	Formula e variáveis	Unidade	Referência
Habitantes Realocados em Decorrência de Eventos Hidrológicos	Gestão de Riscos	Estimar a relação entre habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos e a população total do município	$\frac{\{[Quantidade\ de\ pessoas\ transferidas\ para\ habitações\ provisórias\ durante\ ou\ após\ os\ eventos\ hidrológicos\ impactantes\ ocorridos\ no\ ano\ de\ referência] + [Quantidade\ de\ pessoas\ realocadas\ para\ habitações\ permanentes\ durante\ ou\ após\ os\ eventos\ hidrológicos\ impactantes\ ocorridos\ no\ ano\ de\ referência] / [População\ total\ residente\ no\ município\ (Fonte:\ IBGE)]\} * 100.000}{}$	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.	$100 * \frac{\text{Quantidade de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}}{\text{Quantidade total de pessoal alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}}$	%	IN001 (SNIS)
Participação da Despesa da manutenção dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total dos serviços de Drenagem		Avaliar o nível de prioridade das ações de manutenção dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas em relação às demais ações para o componente de drenagem.	$100 * \frac{\text{Total aplicado na manutenção de estruturas de drenagem}}{\text{Total de recursos alocados para drenagem no município}}$	%	-
Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município	Dados financeiros	Avaliar o nível de prioridade dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos municípios quanto ao esforço financeiro realizado para a manutenção, melhorias e ampliação dos serviços.	$100 * \frac{\text{Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas}}{\text{Despesa total do município}}$	%	IN010

Fonte: SNIS, 2015.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



9.11. Considerações finais prognósticas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

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

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

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

10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES INSTITUCIONAIS

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

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

10.1. Objetivos e metas institucionais

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

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

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

10.2. Programas, projetos e ações

Os Programas, Projetos e Ações foram planejados com base nas carências atuais e demandas futuras para o desenvolvimento institucional do município. Cada Programa foi criado pensando-se em um objetivo específico. A seguir são apresentados os detalhes desses Programas.

10.2.1. Programa de monitoramento, controle e fiscalização

O programa de monitoramento, controle e fiscalização tem por objetivo garantir a implantação do PMSB por meio da ação de implantação do Conselho Municipal de

Saneamento Básico (COMSAB), que deverá se estruturar e atuar com mecanismos de planejamento relacionados ao atendimento às premissas do PMSB.

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

O detalhamento das ações e prazos estabelecidos para o Programa de monitoramento, controle e fiscalização encontram-se no Quadro 43.

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

Programa IN1: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 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%

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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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

No Quadro 44 são apresentadas as ações e prazos estabelecidos para o Programa de Capacitação e Educação Ambiental.

Quadro 19: Ações e metas para o Programa IN2 – Capacitação e Educação Ambiental

Programa IN2: Programa de Capacitação e Educação Ambiental					
Ações		Prazos			
		Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 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	Criação do programa	100%			
	Implantação do programa		100%	100%	100%
IN2.3 Elaborar e implantar Programa de capacitação em tecnologias sustentáveis		50%	50%		

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 para o Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento

Programa IN3: Programa de Comunicação das Atividades de Saneamento				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 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	50%	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 26 demonstra o relacionamento entre os três instrumentos de planejamento.

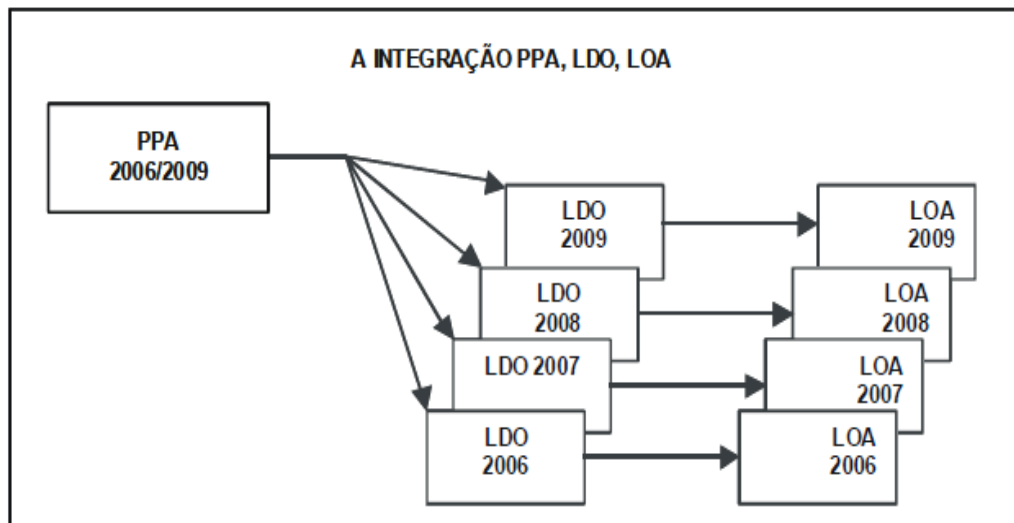


Figura 26: Integração PPA, LDO e LOA

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

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

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

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

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

11.1. Correlação dos programas e ações com o PPA, LOA e outros planos com os serviços de esgotamento sanitário.

No intuito de identificar uma correlação dos programas, projetos e ações propostos neste PMSB com os Programas apresentados no PPA e LOA de Piracema, elaborou-se o esquema apresentado da Tabela 64 à Tabela 66. Identificou-se a previsão de apenas um programa no PPA e uma verba na LOA, relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário.

Tabela 64: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA e a LOA

Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.1. Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto
	ES1.2. Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto
	ES1.3. Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem
	ES1.4. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem
	ES1.5. Elaborar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação
	ES1.6. Executar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação
	ES1.7. Concluir a obra da implantação da ETE, para tratar adequadamente o esgoto na sede de Piracema
CORRELAÇÃO PPA	Programa 1: Estação de Tratamento de Esgoto Construção da Estação Tratamento de Esgoto e canalização da rede de esgoto: R\$ 891.353,75
CORRELAÇÃO LOA	Saneamento: R\$ 1.300.024,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 65: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA e a LOA

Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES	ES2.1. Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados.
	ES2.2. Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário.
CORRELAÇÃO PPA	Programa 2: Manutenção e operação Manutenção da rede coletora de esgoto: R\$ 18.673,86
CORRELAÇÃO LOA	Saneamento: R\$ 1.300.024,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 66: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA e a LOA

Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.
	ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes
	ES3.3. Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário.
	ES3.4. Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população
	ES3.5. Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários
CORRELAÇÃO PPA	Programa 1: Estação de Tratamento de Esgoto Construção da Estação Tratamento de Esgoto: R\$ 891.353,75
CORRELAÇÃO LOA	Saneamento: R\$ 1.300.024,00

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Conforme apresentado nas tabelas acima, o Plano Plurianual de Piracema prevê a construção de uma ETE no valor de R\$ 891.353,75 e para os serviços de manutenção da rede coletora de esgoto, um investimento de R\$ R\$ 18.673,86, no período de planejamento de 2018 a 2021. Na Lei de Orçamento Anual, consta um valor de R\$ 1.300.024,00 a ser investido em saneamento, mas não há especificação do destino que será dado a este recurso no saneamento.

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

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

No intuito de identificar uma correlação dos programas, projetos e ações propostos neste PMSB com os Programas apresentados no PPA, LOA e LDO de Piracema,

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



elaborou-se o esquema apresentado da Tabela 67 à Tabela 69, onde identifica-se a previsão de dois programas no PPA e três verbas no LOA, relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU.

Tabela 67: Correlação de ações do Programa 1 com o PPA a LOA e a LDO

Programa 1: Programa de regulação e disposição adequada dos resíduos sólidos	Ação 1.1. Verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.
	Ação 1.4 Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.
	Ação 1.5 Elaborar projeto e realizar intervenções necessárias para disposição de rejeitos, aquisição de equipamentos, e requerimento das licenças de instalação e operação junto aos órgãos responsáveis.
CORRELAÇÃO PPA	Programa 1801/ Ação 1033: Aterro sanitário construído e ampliado Construção ampliação do aterro sanitário: R\$ 430.050,00.
CORRELAÇÃO LOA	Construção e ampliação do aterro sanitário: R\$ 200.000,00. Saneamento: R\$ 1.300.024,00. Gestão Ambiental: R\$ 251.750,00.
CORRELAÇÃO LDO	Programa Piracema e o Meio Ambiente / Ação: Construção e ampliação do aterro sanitário R\$ 200.000,00.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 68: Correlação de ações do Programa 2 com o PPA a LOA e a LDO

Programa 2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção	Ação 2.2 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.
	Ação 2.3 Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina, varrição e aos funcionários da UTC e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.
CORRELAÇÃO PPA	Programa 2601/ Ação 2169: Serviços de limpeza pública mantidos Manutenção dos serviços de limpeza pública: R\$ 1.073.154,26.
CORRELAÇÃO LOA	Saneamento: R\$ 1.300.024,00. Gestão Ambiental: R\$ 251.750,00.

CORRELAÇÃO LDO	Programa Piracema Melhor / Ação: Manutenção dos serviços de limpeza pública: R\$ 1.073.154,26.
-----------------------	---

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 69: Correlação de ações do Programa 5 com o PPA a LOA e a LDO

Programa 5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica	Ação 5.1 Realizar reforma na UTC, adequando o projeto da área de recepção, a bancada de triagem e organização dos espaços para armazenamento dos materiais, além de finalizar a atividade de depósito de granito no local.
	Ação 5.2 Realizar reforma no pátio de compostagem.
	Ação 5.3 Adquirir termômetro para monitoramento das leiras de compostagem.

CORRELAÇÃO PPA	Programa 2601/ Ação 2169: Serviços de limpeza pública mantidos. Manutenção dos serviços de limpeza pública: R\$ 1.073.154,26.
-----------------------	---

CORRELAÇÃO LOA	Manutenção da Usina de Reciclagem: R\$ 43.750,00. Saneamento: R\$ 1.300.024,00. Gestão Ambiental: R\$ 251.750,00.
-----------------------	--

CORRELAÇÃO LDO	Programa Piracema e o Meio Ambiente / Ação: Manutenção da Usina de Reciclagem: R\$ 43.750,00.
-----------------------	--

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Conforme apresentado nas tabelas acima, o Plano Plurianual de Piracema, apresenta investimentos para construção de aterro sanitário no valor de R\$ 430.050,00 e investimentos nos serviços de limpeza urbana no valor de R\$ 1.073.154,26. Na Lei de Orçamento Anual, consta um valor de R\$ 1.300.024,00 a ser investido em saneamento, R\$ 251.750,00 em gestão ambiental e R\$ 43.750,00 na Usina de Triagem e Compostagem. Na Lei de Diretrizes Orçamentárias consta R\$ 43.750,00 para manutenção da UTC, R\$ 1.073.154,26 para manutenção dos serviços de limpeza urbana e R\$ 200.000,00 para a construção e ampliação do aterro sanitário. Nota-se que as leis de diretrizes orçamentárias de Piracema apresentam uma correlação com as deficiências apresentadas pelo município e poderão auxiliar na prática das ações aqui apresentadas.

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 Piracema. 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

Para este programa, sugere-se articulação da Prefeitura 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 com os municípios, 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

Este programa requer articulação por parte da Prefeitura 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

- Sugere-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 Piracema e a Sociedade Civil com vistas ao fomento da criação de um Fundo Municipal.

12.1.7. Programa Amo + meio ambiente

Sugere-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 relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos RSU

12.2.1. Programa pró-catador

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

12.2.2. Bolsa reciclagem

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

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

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

12.2.3. Programa Minas sem lixões

Com vistas a estimular as administrações municipais a adotarem as medidas necessárias para atendimento à PNRS e a buscarem alternativas tecnicamente corretas, preferencialmente de maneira consorciada para a gestão dos RSU, foi lançado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), em 2018, a continuidade do Programa Minas Sem Lixões, por meio de um termo de parceria celebrado com o Instituto de Gestão de Políticas Sociais – Instituto Gesois, organização da sociedade civil de interesse público (Oscip) que vai dar suporte às prefeituras na gestão de seus resíduos.

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

O investimento está sendo feito em ações de estímulo às administrações locais para que implementem medidas que possam reduzir os impactos causados pela destinação inadequada de resíduos. A parceria vai possibilitar que os municípios

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



consigam, por meio das melhores tecnologias, fazer a gestão adequada dos seus resíduos sólidos com medidas de capacitação, ações educativas, incentivo à reciclagem, orientações para construção de aterros e consorciamento de municípios, entre outras frentes.

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

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

O trabalho inclui também a proposição de modelos de criação de redes de consórcios, que privilegiem implantações no âmbito de bacias hidrográficas; apoio aos municípios na implantação da coleta seletiva; potencialização da reciclagem e do reuso de materiais e valorização do trabalho dos catadores de materiais recicláveis; bem como estímulo ao uso de tecnologias que otimizem a coleta segregada e o tratamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos. Um dos principais pontos da parceria é a otimização da disposição final e o tratamento dos materiais para que possa ser retirado dos resíduos tudo o que puder ser reaproveitado ou reciclado e que tenha potencial energético.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



13. PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES

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

13.1. Abastecimento de água

De posse da hierarquização das áreas de intervenção prioritárias, 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: Programa de atendimento à população da zona rural e proteção de recursos hídricos	AA1.1. Curto, Médio, Longo: Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do MS.	
		AA1.2. Curto: Efetuar cadastro e caracterização das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidades futuras.	
		AA1.3. Imediato, Curto, Médio, Longo: Capacitar a população rural para uso adequado das soluções individuais.	
		AA1.4. Curto, Médio, Longo: Realizar manutenção das unidades de SAA existentes (captação, tratamento, reservação e distribuição) para atender a população rural, com elaboração de projetos, obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB	
		AA1.5. Curto: Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura	
		AA1.6. Curto: Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro	
		AA1.7. Curto: 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.	
	Programa AA3: Programa de 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: Elaborar projetos básico e executivo para ampliação do sistema de abastecimento da Sede (capacidade de captação, de produção da ETA e de reservação)	
		AA3.3. Médio: Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.2.	
		AA3.4. Imediato: Elaborar programa de manutenção preventiva das fontes de captação existentes no município	
	MÉDIA	Programa AA2: Gestão pública para abastecimento de água	AA2.1. 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: Programa de adequação do sistema de abastecimento de água	AA3.5. Curto: Elaborar e implantar 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 atenderem a pelo menos um dos requisitos pontuados, em cada um dos itens (alta, média ou baixa), já estarão dentro de sua respectiva classificação.

Portanto o Quadro 22, apresenta a relação das ações por programa, que deverão ser prioridade durante a implementação do PMSB. Para um melhor entendimento, estas ações serão detalhadas a partir do item 18, em formato de fichas.

Quadro 22: Priorização dos Programas e Ações do Esgotamento Sanitário

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMAS	AÇÃO	
ALTA	Programa ES1: Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.5. Imediato: Elaborar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação	
		ES1.6. Curto: Executar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação	
		ES1.7. Imediato: Concluir a obra da implantação da ETE, para tratar adequadamente o esgoto na sede de Piracema.	
	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 dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário.	
	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 das mesmas.	
		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.	
		ES3.4. Curto, Médio, Longo: Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população	
		ES3.5. Curto, Médio, Longo: Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários.	
	MÉDIA	Programa ES1: Programa de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.1. Imediato, Curto: Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto
			ES1.2. Médio: Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto
			ES1.3. Curto: Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem
			ES1.4. Médio, Longo: Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem

Fonte: PRO BRAS, 2018.

13.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A partir dos resultados encontrados na análise das áreas de intervenção prioritária, a correlação com os recursos do PPA, LOA, LDO 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: Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos.	RS1.1 Imediato: Verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.
		RS1.2. Médio: Elaborar e executar plano de encerramento/recuperação do lixão e acompanhar a recuperação do local.
		RS1.3. Curto: Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos.
		RS1.4. Curto, Médio, Longo: Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio) e 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.
	Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção	RS2.1 Imediato: Elaborar roteiro determinando frequência adequada para realização dos serviços de coleta 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 e Longo: Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina, varrição e aos funcionários da UTC e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.
		RS2.4. Imediato: Eliminar as áreas de disposição inadequada de RCD na zona urbana.
	Programa RS4: Programa de	RS4.1 Imediato: Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



ALTA	Conscientização Ambiental e Capacitação	RS4.2 Imediato: Capacitar o grupo de trabalho criado 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.
	Programa RS5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.	RS5.2 Curto: Realizar reforma no pátio de compostagem.
		RS5.3 Curto: Adquirir termômetro para monitoramento das leiras de compostagem.
		RS5.4 Curto: Desenvolver rotina de operação do pátio de compostagem, com responsabilidades diárias no monitoramento e formação das leiras.
		RSS5.5 Imediato: Criar projeto de implantação da coleta seletiva e acompanhamento da implantação.
		RS5.6 Imediato: Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.
		RS5.7 Imediato: Identificar catadores atuando na informalidade e inseri-los nas atividades da UTC.
	RS5.8 Imediato: Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais na UTC.	
MÉDIA	Programa RS1: Programa de Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos.	RS1.4. Curto/ Médio / Longo: Elaborar projeto e realizar intervenções necessárias para disposição de rejeitos, aquisição de equipamento, e requerimento das licenças ambientais junto aos órgãos responsáveis. Manutenção da operação do empreendimento.
	Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção	RS2.5 Curto: Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.
		RS2.7 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.
Programa RS3: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização	RS3.1 Médio: Realizar visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.	

MÉDIA	Programa RRRS4: Programa de Conscientização Ambiental e CapacitaçãoR	RS4.3 Curto: Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.
		RS4.4 Curto e 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 Curto: Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.
		RS4.6 Curto: Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.
	Programa RS5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.	RS5.9 Imediato: Realizar lançamento do programa de coleta seletiva.
		RS5.10 Curto: Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.
BAIXA	Programa RS2: Programa de Adequação, Operação e Manutenção	RS2.6 Longo: Implantar estrutura para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.
		Programa RS3: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização
	RS3.2 Longo: Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização pós implantação da coleta seletiva.	
	RS3.3 Longo: Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.	
Programa RS5: Programa de Coleta Seletiva e Compostagem de Matéria Orgânica.	RS5.1 Curto / Médio: Realizar reforma na UTC, adequando o projeto da área de recepção, a bancada de triagem e organização dos espaços para armazenamento dos materiais, além de finalizar a atividade de depósito de granito no local.	

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 diferença entre a hierarquização apresentada anteriormente e a definição de prioridades está relacionada à ordem de execução dentro de cada área prioritária. Os prazos definidos nos programas devem ser mantidos.

O Quadro 24 apresenta a relação das ações por programa, que deverão ter prioridade durante a implementação do PMSB. Essa escala será dividida em alta, média e baixa, seguindo os critérios apresentados abaixo:

- Alta: Ações que contemplam localidades com classificação “Preocupante” na hierarquização de áreas de intervenção;
- Média: Ações que contemplam localidades de classificação “Insatisfatória” ou “Regular” na hierarquização de áreas de intervenção;
- Baixa: Ações que contemplam localidades de classificação “Satisfatória” na hierarquização de áreas de intervenção.

Como a hierarquização apresentou a zona urbana com classificação “Regular” e as demais áreas da Zona Rural também como “Regular”, a priorização apresentará todas as ações na categoria média.

Quadro 24: Priorização dos Programas de Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

CLASSIFICAÇÃO	PROGRAMA	AÇÃO/PRAZO
MÉDIA	Programa AP1: Programa de estruturação do serviço de gestão de águas pluviais e drenagem urbana	AP1.1 Curto : Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.
		AP1.2 Imediato : Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo
		AP1.3 Imediato : Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e 236nform-la perante ao legislativo.
		AP1.4. Médio, Longo : 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.
		AP1.6 Curto, Médio, Longo : Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação do serviço de drenagem.
	Programa AP2: Programa de Serviços de Drenagem	AP2.1 Curto : Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.
		AP2.2 Médio, Longo : Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana
		AP2.3. Curto, Médio, Longo : Elaboração e implantação do programa de manutenção nas unidades de drenagem existentes.
		AP2.4. Curto : Elaboração de projetos para implantação de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais.
		AP2.5 Curto, Médio, Longo : Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.
	Programa AP3: Programa de Estruturação Técnica do Setor de Drenagem	AP3.1. Curto, Médio, Longo : Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



14. ESPECIFICAÇÕES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS)

Neste capítulo serão levantadas as alternativas técnicas a serem adotadas pelo município, visando atender aos objetivos e metas, bem como às especificações da Lei nº 12.305/2010 referentes ao PGIRS.

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 Piracema está inserido no ATO do Consórcio nº09, pertencente ao polo de Oliveira. Neste consórcio, foram definidos 4 agrupamentos, sendo o de nº 172 ao que o município está inserido, reunido com os municípios de Itaguara e Crucilândia.

Conforme descrito no diagnóstico, o município de Piracema encaminha seus resíduos para o aterro sanitário instalado em Betim. Diante disso, a gestão municipal deve buscar parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 09, município Polo Oliveira, Grupamento nº 172), possibilitando redução dos custos e gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos.

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 27 apresenta a disposição das leiras de matéria orgânica em um pátio de compostagem.



Figura 27: Pátio de Compostagem

Fonte: Feam, 2006.

Outra alternativa de reaproveitamento da matéria orgânica que pode ser adotada pelo município é o incentivo à realização da compostagem doméstica ou compostagem caseira, que consiste em um processo que transforma resíduos orgânicos em adubo de qualidade para hortas e qualquer tipo de cultivo. Diferente da compostagem voltada ao processamento de grandes volumes de resíduos, o processo doméstico de compostagem é uma alternativa viável para o reaproveitamento de resíduos em pequena escala. Como o próprio nome diz, o sistema pode ser realizado nos quintais de casa, estimando-se que uma família pode reduzir em mais de 70% o resíduo gerado em seu dia a dia.

A compostagem caseira pode ser realizada com os mesmos processos da compostagem convencional realizada em pátio (quando a residência dispõe de espaço suficiente) ou com a utilização de composteiras como apresentada na Figura 28.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



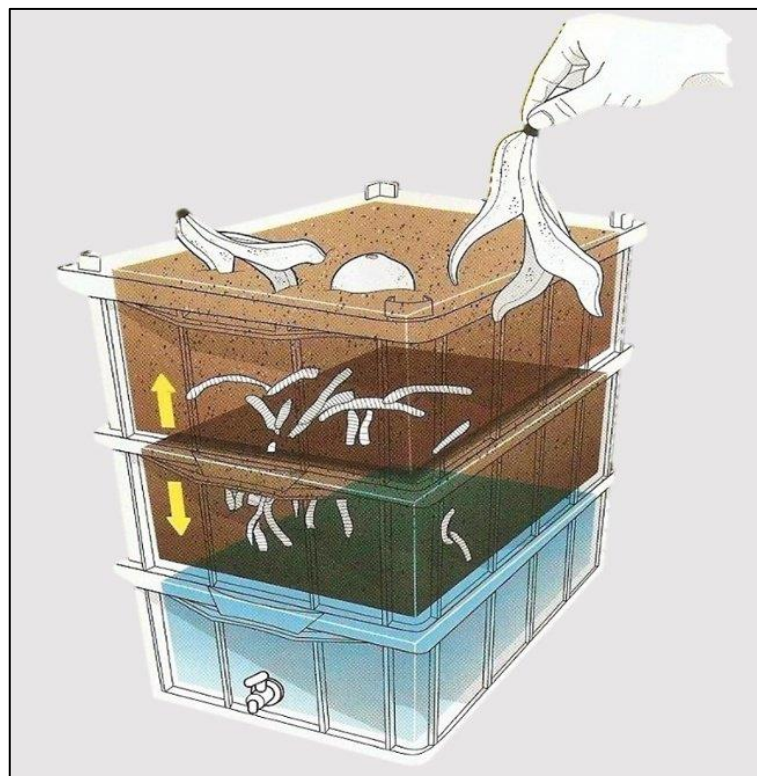


Figura 28: Modelo de Composteira Doméstica

Fonte: Tera Ambiental, 2018.

Assim como a compostagem, a biodigestão é um processo natural de decomposição da matéria orgânica, que por sua vez ocorre na ausência de oxigênio. O processo gera gases como o gás carbônico e o metano, que possui um alto poder de combustão (queima), podendo ser utilizado como combustível de automóveis, fonte de energia térmica (calor) em processos industriais ou mesmo para geração de energia elétrica.

A biodigestão é uma tecnologia limpa, já com uso significativo no tratamento do esgoto sanitário no Brasil, com uso crescente no tratamento de resíduos sólidos, principalmente gerados em criadouros de suínos e bovinos.

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 Piracema, 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

241

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 Piracema não há associações ou cooperativas, estando os catadores de materiais recicláveis atuando de forma independente. 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,

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 agrossilvipastoris e industriais, indicam uma geração anual de 800 milhões de toneladas. No entanto, os sistemas de tratamento de resíduos orgânicos ainda são incipientes, uma vez que apenas 2% dos RSU são encaminhados para a compostagem, principal processo adotado nos municípios brasileiros. Dessa forma, a coleta seletiva é importante para que esse percentual aumente, uma vez que a matéria orgânica quando não separada é destinada para aterro sanitário, gerando despesas com disposição final, reduzindo a vida útil dos aterros e contrariando as diretrizes da PNRS.

Um resíduo comumente gerado nos municípios brasileiros é o óleo vegetal, utilizado nas frituras de restaurantes e domicílios. Esse resíduo, quando descartado inadequadamente contamina cursos d'água, solos e compromete a biodiversidade, além de gerar prejuízos ambientais e financeiros. Uma alternativa de destinação final para o óleo vegetal é a fabricação de biodiesel, ocasionando em redução dos impactos ambientais da destinação final e extração de recursos naturais, além do retorno econômico para a indústria fabricante.

O retorno dos resíduos na cadeia produtiva poderá ocorrer também a partir de iniciativa da agricultura, que no caso de Piracema 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 consequente necessidade de destacamento de significativa parcela de recursos públicos para o setor, a PNRS estabelece que, para que esses serviços tenham garantida a sua sustentabilidade, devem ser criados mecanismos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.

Da mesma forma, a Lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico incluiu dentre os princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços a eficiência e a sustentabilidade econômica. Outros artigos da mesma lei reforçam a importância desse princípio, impondo, por exemplo, sua observância nos contratos de prestação do serviço. É neste sentido, que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela sua prestação ou disponibilização.

Conforme apresentado no Produto 2, o município utiliza recursos da arrecadação municipal para custear os serviços, valor insuficiente para atender as necessidades dos serviços de coleta.

Dessa forma, se faz necessária a instituição de uma taxa de coleta e remoção dos RSU. Neste contexto, há alguns desafios a serem vencidos e que devem ser considerados nas metodologias propostas para o cálculo da taxa, como:

- Ampliar a autossuficiência econômica do setor conforme determina a Lei nº 11.445/2007, isto é, diminuir o déficit operacional;

- Observar o princípio do poluidor-pagador, que busca atribuir o ônus das despesas proporcionalmente à capacidade do agente de gerar resíduos;
- Observar o princípio da isonomia (CF, art. 150, II);
- Observar o princípio da capacidade contributiva (CF, art. 145, § 1º).

De acordo com a Constituição Federal, a lei em princípio, não deve dar tratamento desigual a contribuintes que se encontrem em situação equivalente (CF, art. 150, II). O tributo progressivo, com alíquotas crescentes por faixas de renda, por exemplo, não fere o princípio da isonomia. A igualdade aparece aqui de forma bastante elaborada na proporcionalidade da incidência em função da utilidade marginal da riqueza. Em outras palavras, quanto maior a disponibilidade econômica, maior será a parcela desta com utilizações distantes das essenciais e próximas do consumo supérfluo, logo maior a produção de resíduos sólidos e conseqüentemente de custo aos serviços de coleta e remoção de lixo, contemplando, aqui, inclusive o inciso IV, § 1º do art. 29 da Lei 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 n.º 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**

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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:

$$TCL_{PG} = \frac{\text{Custos com a coleta convencional (R\$)}}{\text{Número de usuários (residências, comércios e serviços)}}$$

Para os pequenos geradores, a prefeitura se responsabilizará pela retirada de resíduos domiciliares, materiais de varredura domiciliar; resíduos originários de restaurantes, bares, hotéis, quarteis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de exposições, edifícios em geral e, até 100 litros, os de estabelecimentos comerciais e industriais; restos de limpeza e de poda de jardim, desde que caibam em recipientes de 100 litros; restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 100 litros; animais mortos, de pequeno porte.

✓ **Médio gerador**

Enquadram-se na categoria de médio gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram entre 100 e 200 litros/dia de resíduos sólidos. Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 1,5%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$TCL_{MG} \text{ (R\$)} = 1,5 \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

✓ **Grande gerador**

Considera-se grande gerador os estabelecimentos comerciais e industriais que geram mais de 200 litros/dia de resíduos sólidos.

Para esta tipologia de gerador, a taxa é calculada com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% do valor venal.

$$\text{Valor locativo (R\$)} = 10\% \times \text{Valor venal (R\$)}$$

$$\text{TCL}_{GG} \text{ (R\$)} = 3\% \times \text{Valor locativo (R\$)}$$

Os médios e grandes geradores que tiverem interesse que a Prefeitura colete seus resíduos, deverão proceder à comunicação formal e se cadastrar junto à administração pública do município. Nestes casos, a Prefeitura poderá realizar a retirada dos seguintes materiais, mediante pagamento:

- ✓ Animais mortos de grande porte;
- ✓ Móveis, colchões, utensílios, sobras de mudanças e outros similares, cujos volumes excedam o limite de 100 litros/dia;
- ✓ Restos de limpeza e de poda que excedam o volume de 100 litros;
- ✓ Resíduos industriais ou comerciais, não perigosos, de volume superior a 100 litros;
- ✓ Entulho, terra e sobras de materiais de construção de volume superior a 50 litros.

c) Cálculo baseado no consumo de água

Estudos indicam que a geração de resíduos sólidos está associada a fatores como renda, idade e nível educacional. No entanto, pesquisas mostram que há uma correlação entre consumo de água por economias e geração de resíduos.

D'ella (2000 apud Onofre, 2011) propõe uma metodologia que inclui o volume de água consumido por economia ao cálculo da taxa de coleta de lixo, conforme equação a seguir:

$$\text{TCL (R\$)} = \frac{(\text{Consumo de água da economia (m}^3\text{)} \times \text{custo dos serviços (R\$)})}{\text{Consumo de água total no município (m}^3\text{)}}$$

14.5.2. Formas de cobrança da taxa de coleta de lixo

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 energia, 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 29.




<p>Coleta tríplice: separação da matéria orgânica, recicláveis e rejeitos.</p>	
<p>Coleta binária: separação de resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeitos).</p>	
<p>Coleta de diversas categorias: 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 29: 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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, afim de evitar que os materiais se misturem, além facilitar o trabalho de separação após a coleta. Devido ao reduzido peso específico desses materiais, sugere-se a utilização de caminhões baú ou com carroceria adaptada nas laterais com elevação para ampliar a capacidade volumétrica e impedir o espalhamento de resíduos nas vias durante a coleta.

Quanto aos profissionais para execução dos serviços de coleta seletiva, é necessário disponibilizar no mínimo um motorista e dois coletores. Durante a coleta, um coletor permanece na carroceria acomodando os resíduos para aproveitar ao máximo a capacidade do veículo, enquanto o outro realiza o recolhimento dos resíduos nas vias. Essa equipe refere-se a um número mínimo de carácter experimental, posteriormente, é necessário que sejam avaliadas as especificidades locais (percentual de atendimento, relevo, distância percorrida, quantidade de resíduos coletados, entre outras) para determinação da equipe.

✓ Coleta por intermédio de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs

Os pontos de entrega voluntária exigem maior participação da população, que motivada por um programa de educação ambiental, deve depositar seus materiais recicláveis em pontos fixos estrategicamente predeterminados pela administração para acúmulo e posterior coleta. Nesse modelo não há coleta por veículo de domicílio a domicílio.

Os PEVs podem ser concebidos de acordo com os recursos disponíveis, utilizando-se um conjunto de recipientes que podem ser de plástico ou metal, tais como latões de 200 litros, contêineres ou até mesmo construídos em alvenaria. É importante que

esses recipientes sejam adequados quanto a capacidade de armazenamento e função, identificados por cores e seguindo normas internacionais, além disso devem estar protegidos das chuvas e outras intempéries por uma cobertura. Recipientes construídos utilizando telas metálicas também é uma boa opção, pois possibilita a visualização do conteúdo depositado e facilita a população identificar o tipo de material que deve ser descartado, inibindo o descarte equivocado de resíduos.

Na escolha do local de instalação do PEV deve-se considerar o acesso e a visualização, neste caso, recomenda-se locais de grande circulação de pessoas, postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais, entre outros.

A vantagem desse modelo é a economia de recursos disponibilizados para a coleta e prévia separação dos materiais. No entanto, esse modelo fica propício à ocorrência de vandalismo e depredação, além da necessidade de colaboração da população para conduzir os materiais recicláveis até esses pontos, o que pode resultar em menor adesão quando se comparado ao modelo de coleta porta-a-porta.

- ✓ Coleta Seletiva em parceria com os catadores

Nessa modalidade de coleta, os catadores ficam responsáveis pelas atividades de coleta, triagem e venda dos materiais recicláveis. Esse modelo deve valorizar o trabalho dos catadores tornando-os agentes participativos e indispensáveis no projeto, atuando como multiplicadores e comprometidos com a causa ambientalista, a descrição detalhada das formas de participação dos catadores encontra-se no item 16.4 deste documento.

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;

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- ✓ Colaboração de associações de moradores, lideranças comunitárias, empresas, indústrias, entidades de classe e Organizações Não Governamentais (ONGs);
- ✓ Facilidade logística (acessos, centralidade, etc.);
- ✓ 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

aconicionados, 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 Piracema coletados são utilizados na manutenção de estradas ou nivelamento de terrenos, sem nenhum tipo de triagem ou processo de reaproveitamento e reciclagem. Há também disposição de RDC em pontos clandestinos, como nas vias públicas e lotes vagos. Em atendimento as legislações vigentes, o município deve implantar um aterro de inertes conforme os critérios de localização de aterro de resíduos inertes, estabelecidos na NBR 15113/2004 da ABNT, tais como:

- ✓ Condições de Implantação
- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro deve ser o mínimo possível;
- A aceitação da instalação pela população deve ser a máxima possível;

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 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 m² e volume de disposição inferior a 10.000 m³, 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/m³ (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 70 apresenta a análise preliminar da viabilidade econômica de implantação de uma usina de reciclagem de RCD no município de Piracema, considerando as projeções no período de 2018 a 2038.

Tabela 70: Geração de RCD em Piracema

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total	RCD	RCD	RCD
		(hab.)	(ton/ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /mês)
0	2018	6325	3036	2530	211
1	2019	6315	3031	2526	210
2	2020	6305	3026	2522	210
3	2021	6295	3021	2518	210
4	2022	6285	3017	2514	209
5	2023	6275	3012	2510	209
6	2024	6265	3007	2506	209
7	2025	6255	3002	2502	208
8	2026	6245	2997	2498	208
9	2027	6235	2993	2494	208

Ano de Planejamento	Ano Calendário	População Total	RCD	RCD	RCD
		(hab.)	(ton/ano)	(m³/ano)	(m³/mês)
10	2028	6225	2988	2490	207
11	2029	6215	2983	2486	207
12	2030	6205	2978	2482	207
13	2031	6195	2974	2478	206
14	2032	6185	2969	2474	206
15	2033	6175	2964	2470	206
16	2034	6165	2959	2466	206
17	2035	6156	2955	2462	205
18	2036	6146	2950	2458	205
19	2037	6136	2945	2454	205
20	2038	6126	2941	2450	204

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Observa-se na Tabela 70 que a geração de RCD estimada para o município em 2038 de 2941 ton/ano é significativamente reduzida 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 Piracema seria, por meio de consórcio intermunicipal, implantar uma usina que opere em gestão compartilhada com os demais municípios integrantes do consórcio.

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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



prioridades na seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A **Figura 30** apresenta a hierarquia da gestão de resíduos proposta pela PNRS, que deve ser adotada nos Programas e Ações de Educação Ambiental.



Figura 30: 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 preveni-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:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 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 plotagem com o 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 Piracema. 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;
- ✓ 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 1m³) de resíduos da construção civil e demolição, estão passíveis de receber os serviços de coleta pela prefeitura e deverão acondicionar esses resíduos separadamente, atendendo aos critérios das Resoluções CONAMA n° 307/2002 e n° 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

272

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 n° 307/2002 e n° 448/2012, as Normas ABNT NBR 15112/2004, 15113/2004, 15114/2004, 15115/2004 e 15116/2004, quando couber;

- ✓ Observar os critérios e padrões implementados pelas Resolução CONAMA nº 401/2008 acerca da logística reversa de pilhas e baterias. Os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias deverão receber esses produtos, em pontos de recolhimento adequados, sendo a destinação final de responsabilidade do fabricante, vedados a incineração e a disposição final em aterro sanitário não licenciado;
- ✓ Os estabelecimentos de comercialização de pneus, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009 são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino. O sistema local e/ou regional de coleta dos pneus inservíveis deverá ser implementado pelos fabricantes e importadores de pneus novos, de forma compartilhada ou isoladamente, podendo envolver os pontos de comercialização de pneus, os municípios, borracheiros e outros;
- ✓ Articular com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, entidade sem fins lucrativos representante dos fabricantes de defensivos agrícolas, a destinação final ambientalmente adequada das embalagens vazias de agrotóxicos coletadas no município. As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários;
- ✓ Os estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos deverão observar a Resolução CONAMA nº 465/2014.

A Figura 31 apresenta uma síntese das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



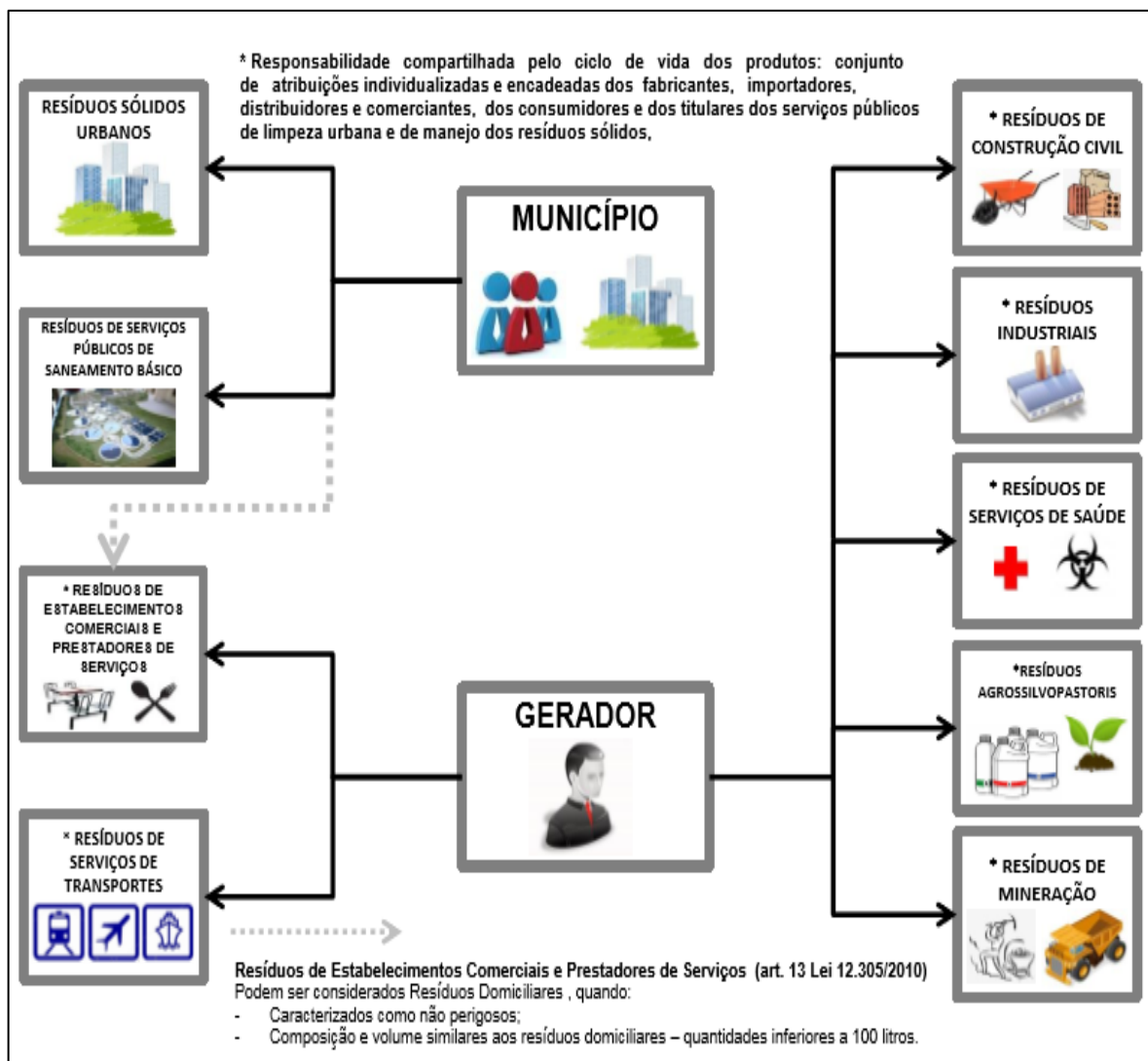


Figura 31: Síntese analítica das responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos

Fonte: PMGIRS de Araraquara – SP, 2013.

15. PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

O programa de ações imediatas é instrumento de ligação entre as demandas de serviços e ações existentes na administração municipal e o PMSB. Neste item, serão apresentados com maior detalhamento, os projetos 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).

Quanto aos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas e para a prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, serão citados, no detalhamento de cada ação, os indicadores de desempenho, expostos neste prognóstico.

O detalhamento das ações contém ainda, o valor orçado para cada ação proposta dentro de cada programa. 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 serão citados nas ações.

15.1. Programas de abastecimento de água

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações imediatas estabelecidas para o Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 25: Ação AA1.3

AÇÃO AA1.3		
Capacitar a população rural para uso adequado das soluções individuais		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As questões relacionadas ao uso e à construção de estruturas para captação de água devem ser esclarecidas para a população rural, tendo em vista a legislação existente. Muitas vezes as ações inadequadas ocorrem por desconhecimento da população de como ela deveria ser feita. Nesse sentido, por meio desse Programa busca-se implantar um sistema de apoio técnico à população, para operação das soluções individuais para abastecimento.		
META		
100% da população rural que utiliza solução individual capacitada para operação.		
INDICADOR		
Número de atendimentos (Semestral).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder – 1 dobra (A4)	4.000 unidades (R\$ 1,34/cada) x 20 anos	R\$ 107.196,00
Banner – (800mm x 1200mm)	5 unidades por R\$120,49 x 20 anos	R\$ 2.409,80
Contratação de um técnico em mobilização social, para execução do serviço nas localidades rurais, por demanda, ao menos duas vezes ao ano.	R\$ 25,79 por h x 300h por ano x 20 anos	R\$ 154.740,00
TOTAL		R\$ 264.345,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 26: Ação AA3.4

AÇÃO AA3.4		
Elaborar programa de manutenção preventiva das fontes de captação existentes no município.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As fontes de captação para abastecimento coletivo devem ter manutenção adequada. Desta forma, antes mesmo de realizar as ações de sinalização e proteção das fontes de captação, faz-se necessários a elaboração do programa de manutenção. O programa deve ser 100% elaborado no prazo imediato para posterior implantação (Ação AA1.4).		
META		
100% do programa de manutenção elaborado e aprovado na Prefeitura.		
INDICADOR		
Programa elaborado (Único).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de terceiros para elaboração do programa	Engenheiro júnior (R\$ 84,49 por h x 120h mensais x 10 meses) + Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 10 meses)	R\$ 132.336,00
TOTAL		R\$ 132.336,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



15.2. Programas de esgotamento sanitário

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações imediatas estabelecidas para o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES.

Quadro 27: Ação ES1.1

AÇÃO ES1.1		
Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Atualmente o atendimento da rede não é de 100%, devendo ocorrer a ampliação da rede de coleta. Para tanto essa ação propõe a elaboração dos projetos da rede e a ação ES1.2 propõe sua execução.		
META		
Ampliar para 100% o atendimento e manter essa cobertura.		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
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 24 meses) + Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 80h mensais x 24 meses)	R\$ 211.736,80
TOTAL		R\$ 211.736,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 28: Programa da Ação ES1.5

AÇÃO ES1.5		
Elaborar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município de Piracema ainda carece de instalações para o transporte dos esgotos até a ETE, tendo em vista que esta encontra-se em fase de implantação. Para tanto, sugere-se a contratação de terceiros para elaboração dos projetos do sistema como um todo.		
META		
Elaborar 100% dos projetos		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
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 120h mensais x 24 meses) + Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 24 meses)	R\$ 317.606,40
TOTAL		R\$ 317.606,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
MCIDADES, SINAPI / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 29: Programa da Ação ES1.7

AÇÃO ES1.7		
Concluir a obra da implantação da ETE, para tratar adequadamente o esgoto na sede de Piracema.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município precisa concluir a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto, de modo a atender as demandas atuais e futuras para tratamento dos esgotos coletados.		
META		
Implantar 100% do projeto.		
INDICADOR		
Relatório de acompanhamento de obras		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa especializada para conclusão da ETE no município	Para determinação do custo dessa ação tomou-se como referência o custo de conclusão da ETE do município de Serra da Saudade/MG, repassado pela COPASA, a partir do qual se obteve o custo <i>per capita</i> de R\$ 760,00 x 3.939 habitantes (considerando que a ETE atenda toda a população urbana do município de Piracema até 2038).	R\$ 2.993.640,00
TOTAL		R\$ 2.993.640,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
COPASA, 2018.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018

Quadro 30: 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 das mesmas.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A área urbana e a área rural possuem fossas rudimentares, que não recebem qualquer tipo de manutenção. Dessa forma, é necessário conhecer a localização dessas fossas e caracterizá-las, visando a futura substituição destas por formas adequadas de tratamento do efluente. 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.		
META		
Realizar identificação de 100% das fossas negras existentes no município.		
INDICADOR		
IFN: Índice de fossas negras cadastradas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de dois técnicos de nível médio para cadastramento e caracterização das fossas rudimentares existentes.	Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 160h mensais x 12 meses) x 2	R\$ 99.033,60
Realizar limpeza em 100% das fossas que necessitarem	Estimado o número de 1600 fossas (6.406 hab./~4 hab. Por domicílio), com capacidade de 2 m³ e custo de coleta e transporte de 8 m³ de R\$ 300,00 = R\$ 480.000,00/ano * 2 anos	R\$ 960.000,00
TOTAL		R\$ 1.059.033,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
ANDRADE / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



15.3. Programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações imediatas estabelecidas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – SLMRS.

Quadro 31: Programa da Ação RS1.1

AÇÃO RS1.1		
Verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>A PNRS prevê que os rejeitos sejam encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. A disposição atual dos rejeitos no aterro sanitário privado está de acordo com a PNRS, mas é necessário identificar a previsão de vida útil desse aterro sanitário e caso sua operação finalize antes do horizonte do plano é necessário buscar outra alternativa.</p> <p>Outro fator que necessita de análise é a viabilidade econômica das despesas com transporte e disposição dos rejeitos neste aterro, uma vez que o empreendimento se encontra a aproximadamente 90 km de Piracema. A disposição final dos rejeitos pode ser realizada em aterro sanitário em consórcio com outros municípios, uma vez que os municípios que realizam a destinação final dos resíduos por meio de consórcio apresentam prioridade no acesso à recursos da união. Outra possibilidade, é o aterro sanitário de pequeno porte, opção que apresenta custo reduzido por ser concebido a partir de projeto simplificado. Para execução dessas e outras ações deste PMSB, o poder público deve contratar um profissional de engenharia ambiental, sanitária ou civil.</p>		
META		
Garantir que a disposição final de 100% dos rejeitos seja ambientalmente adequada.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de Técnico de nível superior para realizar estudo de viabilidade de implantação de aterro sanitário de pequeno porte ou avaliação em participação de consórcio intermunicipal	R\$ 84,49/h x 160h/mês x 5 meses	R\$ 67.592,00
TOTAL		R\$ 67.592,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 32: Programa da Ação RS1.2

AÇÃO RS1.2		
Elaborar e executar plano de encerramento/recuperação do lixão		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Além da atividade de acompanhamento, é necessária revegetar a área do antigo lixão, recomendando-se o plantio de gramíneas nas áreas não vegetadas. É importante também identificar o local e isolar para não seja realizada nenhuma atividade na área. A recuperação das áreas de valas de rejeitos da UTC também deve ser realizada seguindo critérios de um plano de encerramento e medidas de recuperação.		
META		
Encerramento das atividades do lixão		
INDICADOR		
RDL: Índice de Resíduos destinados ao lixão		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Placa de identificação/advertência	1 placa com 3m x 1,5m	R\$ 1.092,10
Portão de ferro padrão com cadeado	R\$ 258,87 x 2	R\$ 517,74
Revegetação da área	R\$ 115,12 x 1.400 m ² de área	R\$ 161.168,00
Drenagem	R\$ 48,00 x 12 m ³ de valas	R\$ 576,00
Recobrimento de lixo exposto	R\$ 14,80 x 420 m ³ de recobrimento	R\$ 6.216,00
Contratação de 2 Técnicos de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitarista ou Gestor Ambiental para elaborar e acompanhar o Plano de Encerramento/recuperação do lixão	40 horas mensais x R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 profissionais	R\$ 81.110,40
TOTAL		R\$ 250.680,24
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 FGV Projetos/ 2009 SINAPI / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 33: Programa da Ação RS2.1

AÇÃO RS2.1		
Elaborar roteiro determinando frequência adequada para realização dos serviços de coleta no município.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A coleta de RSU em Piracema é realizada diariamente na zona urbana, frequência que do ponto de vista econômico é considerada inadequado. Considerando as condições ideais para o usuário, a coleta 3 vezes por semana seria a mais recomendada, no entanto as alterações no roteiro de coleta devem ser definidas, analisando as despesas com mão de obra e a possibilidade de realizar os serviços com os equipamentos disponíveis, além de incluir a coleta seletiva na programação do roteiro. É necessário também, rever o roteiro de coleta da zona rural, que ocorre a cada 15 dias e planejar adequação do roteiro para atender as demais comunidades rurais.		
META		
Adequar a frequência de coleta, considerando a relação custo e benefício, atendendo 100% da população com frequência adequada.		
INDICADOR		
Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (ICCRS) Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico de nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitário, Gestor Ambiental	80 horas x R\$ 84,49	R\$ 6.759,20
TOTAL		R\$ 6.759,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 – CRBio-4/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 34: Programa da Ação RS2.3

AÇÃO RS2.3		
Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e aos funcionários da UTC e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é estabelecido pela Norma Regulamentadora – NR 6 do ministério do trabalho. Para realização dos serviços de limpeza urbana, deverá ser disponibilizado para cada funcionário da equipe um kit contendo, luvas, botas, boné, uniforme e protetor solar. Em seguida, deverá ser realizado treinamento para conscientizá-los sobre o uso regular no desempenho das funções.		
META		
Garantir que 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina e varrição e funcionários da UTC, utilizem os Equipamentos de Proteção Individual (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)	17 operários x 2 trocas por ano x 20 anos x R\$ 237,60 (valor total dos EPIs)	R\$ 161.568,00
TOTAL		R\$ 161.568,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
EPI BRASIL/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 35: Programa da Ação RS2.4

AÇÃO RS2.4		
Eliminar as áreas de disposição inadequada de RCD na zona urbana.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As áreas de disposição irregular de RCD devem ser eliminadas a partir da remoção dos resíduos, limpeza da área e destinação final adequada. Essa ação, pode ser executada utilizando maquinário, veículo e mão de obra da própria prefeitura, sem despesas extras, sendo necessário apenas a realização de um plano de eliminação dessas áreas por técnico qualificado, bem como acompanhamento da execução pelo mesmo.		
META		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD e RSS.		
INDICADOR		
Índice de geração de resíduos de construção e demolição		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior para coordenar as atividades de execução: Engenheiro Ambiental, Civil ou Sanitarista	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses x 2 anos	R\$ 81.110,40
TOTAL		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 36: 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		
- 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
A ação envolve apenas a criação de um grupo, com a definição de sua composição, não havendo, portanto, custos envolvidos.		
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 37: Programa da Ação RS4.2

AÇÃO RS4.2		
Capacitar o grupo de trabalho criado na ação RS4.1 para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A mobilização da população deve ser feita por meio de eventos, atividades nas escolas, porta a porta, distribuição de material gráfico, divulgação em locais de grande concentração de pessoas, dentre outras possibilidades de abordagem. 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.		
META		
Capacitar 100% do grupo de trabalho criado para realização das ações de educação ambiental e mobilização social		
INDICADOR		
Realização de cursos e oficinas sobre temáticas relacionadas à educação ambiental		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
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\$1,34/cada x 4000 unidades	R\$ 5.360,00
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
TOTAL		R\$ 92.470,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 Gráfica online – 360 imprimir (2019)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 38: Programa da Ação RS5.5

AÇÃO RS5.5		
Criar projeto de implantação da coleta seletiva		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O Programa de coleta seletiva deve ser criado a partir de uma metodologia que estabeleça um planejamento e um cronograma de ações até sua implantação, considerando as necessidades de investimentos em infraestrutura e mobilização da população. Para isso, será criado um projeto piloto com atendimento de 50% da população urbana. O responsável pela criação do projeto deverá também acompanhar a implantação da coleta seletiva pelo menos nos 4 anos iniciais, visando adequações ao projeto.		
META		
Concluir projeto que prevê implantação de coleta seletiva em todo o município		
INDICADOR		
Término do projeto de coleta seletiva		
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
TOTAL		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 39: Programa da Ação RS5.6

AÇÃO RS5.6		
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.	-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 Gráfica online – 360 imprimir (2019)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 40: Programa da Ação RS5.7

AÇÃO RS5.7		
Identificar catadores atuando na informalidade e inseri-los nas atividades da UTC.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A inclusão social dos catadores de materiais recicláveis foi determinada pela PNRS, portanto, deverá ser realizado um cadastro dos catadores que atuam na informalidade e com apoio da secretaria de assistência social inseri-los nas atividades da UTC, realizando todo o trabalho social necessário.		
META		
Inserir 100% dos catadores informais nas atividades da UTC.		
INDICADOR		
Número de Catadores (NC)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em ações na área socioambiental.	40 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 12 meses	R\$ 40.555,20
TOTAL		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 41: Programa da Ação RS5.8

AÇÃO RS5.8		
Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais na UTC.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
No intuito de reduzir o acúmulo de resíduos na UTC, sugere-se que seja feito um levantamento de compradores na região para comercialização direta dos recicláveis, buscando inclusive, eliminar a ação de atravessadores.		
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.	20 horas mensais a R\$ 84,49 / h x 24 meses (2 anos)	R\$ 40.555,20
TOTAL		R\$ 40.555,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 42: Programa da Ação RS5.9

AÇÃO RS5.9		
Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>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 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.</p>		
META		
Realizar mobilização em todas as localidades do município		
INDICADOR		
Localidades atendidas pela mobilização social		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder – 1 dobra (A4)	4000 unidades por R\$1,34/cada	R\$ 5.359,80
Banner – (800mm x 1200mm)	2 unidades por R\$63,74/cada	R\$ 127,47
Faixas –(60x300cm)	2 unidades por R\$116,99/cada	R\$ 233,97
Imã de geladeira – (100x150mm)	5000 unidades por R\$0,79/cada	R\$ 3.944,99
TOTAL		R\$ 9.666,23
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



15.4. Programas de drenagem e manejo de águas pluviais urbana

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações imediatas estabelecidas para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais – SDU.

Quadro 43: Programa da Ação AP1.2

AÇÃO AP1.2		
Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Deverão ser elaborados os estudos para embasar a definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo no município, visando incorporar questões relacionadas ao manejo e gestão de águas pluviais e drenagem urbana.		
META		
Estudos realizados.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Contratação de 2 técnicos com nível superior, com experiência em geoprocessamento e uso e ocupação do solo	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 10 meses x 2 profissionais	R\$ 67.592,00
TOTAL		R\$ 67.592,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 44: Programa da Ação AP1.3

AÇÃO AP1.3		
Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e 297nform-la perante ao legislativo		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após os estudos para definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo, deverá ser elaborada e aprovada Lei municipal de uso e ocupação do solo.		
META		
Lei elaborada e aprovada		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Custos embutidos nas despesas da administração municipal, pois a Lei deve ser elaborada pela assessoria jurídica do município, devendo ela passar pela avaliação dos técnicos responsáveis pelos estudos propostos na Ação AP1.2.	-	
TOTAL	-	
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

15.5. Programas institucionais

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes às ações imediatas estabelecidas para o Sistema Institucional – SI.

Quadro 45: Programa da Ação IN1.1

AÇÃO IN1.1		
Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento na área de saneamento		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A criação do Conselho é necessária para atender a Lei nº 11.445/2007. A participação de pessoal próprio da Prefeitura, com conhecimento na área de saneamento, tende a fortalecer o Conselho e a contribuir para o atendimento das metas estabelecidas para a prestadora de serviço e para a prefeitura. O custo refere-se à participação de um técnico para apoiar a estruturação do conselho pelo período de dois anos.		
META		
Lei municipal de instituição do COMSAB aprovada e conselho em funcionamento contínuo.		
INDICADOR		
Lei aprovada. Relatórios gerenciais do COMSAB (Anual).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Contratação de 1 técnico com nível superior para apoio à estruturação do Conselho	R\$ 84,49 por h x 16h mensais x 24 meses	R\$ 32.444,16
TOTAL		R\$ 32.444,16
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 46: Programa da Ação IN1.2

AÇÃO IN1. 2		
Realizar atividades com a população para divulgar as ações e promover a cultura da fiscalização da implantação de programas e projetos de serviços públicos de saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Devem ser realizadas atividades de conscientização da população, com informações atualizadas semestralmente, para apresentação dos resultados e das metas propostas no Plano.		
META		
Realizar 2 atividades anuais.		
INDICADOR		
Atividades realizada e comprovadas por meio de ata e relatório de atividades.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 técnico com nível superior planejamento e execução da atividade	R\$ 84,49 por h x 88h/semestre (176 h ano) x 20 anos	R\$ 297.404,80
Contratação de 1 técnico de nível médio para planejamento e execução da atividade	R\$ 25,79 por h x 88h/semestre (176 h ano) x 20 anos	R\$ 90.780,80
Cartilhas / folder	4.000 unidades/ano x R\$ 1,34/cada x 20 anos	R\$ 107.200,00
Banner	R\$ 120,49 cada x 8 unidades/ano x 20 anos	R\$ 19.278,40
TOTAL		R\$ 514.664,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 47: Programa da Ação IN1.3 – SI

AÇÃO IN1.3		
Implantar Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>O sistema de informações sobre os serviços de saneamento é previsto na Lei nº. 11.445/2007, sendo função do titular dos serviços públicos de saneamento, estabelecer o sistema municipal articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esse sistema irá permitir o monitoramento da situação real do saneamento no município, auxiliando na tomada de decisões que nortearão o PMSB. Nesse sistema devem ser introduzidos os dados sobre os serviços de saneamento e ele deve permitir a geração de relatórios com indicadores que permitam avaliar a execução do plano, ou seja, a efetividade das ações propostas para atingir as metas e objetivos estabelecidos, bem como da prestação dos serviços de saneamento.</p> <p>Nos Produtos elaborados neste PMSB foram propostos indicadores para avaliação das condições de saneamento no município de Piracema, e conseqüentemente, acompanhamento do alcance dos objetivos propostos. Dessa forma, sugere-se que o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico aborde tais indicadores, além de outros que se fizerem necessários. Além disso, o Produto 5 (Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico) desse PMSB trata-se de um termo de referência para elaboração desse sistema de informações, sendo nele previsto o desenvolvimento e implantação de um software ou outro mecanismo para esse sistema. A gestão desse sistema deverá ficar a cargo do Núcleo de gestão do saneamento, devendo os envolvidos receberem treinamento para aquisição de dados e operação do Sistema.</p>		
META		
<ul style="list-style-type: none"> - Informatizar e alimentar com no mínimo 70% dos dados sobre saneamento básico gerados no município (prazo imediato). - Informatizar e alimentar com 100% dos dados sobre saneamento básico gerados no município (curto prazo). 		
INDICADOR		
<p>Sistema de informações estruturado (único). Alimentação dos índices dos serviços de saneamento prestados (mensal).</p>		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Desenvolvimento e implantação de um software e capacitação de um técnico que irá alimentar o sistema	Orçamento realizado com empresas do ramo de Tecnologia da Informação	R\$ 187.177,85
TOTAL		R\$ 187.177,85
FONTES DE REFERÊNCIA		
Pesquisa de mercado (Conecta Informática) / 2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2019.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 48: Programa da Ação IN1.4

AÇÃO IN1.4		
Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação dos serviços de saneamento		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A Prefeitura deverá incluir no orçamento municipal os valores correspondentes à execução de todas as demandas apresentadas no PMSB.		
META Inserir previsão de dotação orçamentária		
Inclusão de alíquota específica no orçamento.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação corresponde ao registro da previsão de dotação orçamentária, portanto, não possui custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 49: Programa das Ações IN2.1

AÇÃO IN2.1		
Criar e executar projeto de educação ambiental com atendimento de 100% da população de estudantes em parceria com as unidades de ensino em nível municipal e estadual.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O projeto deve ser criado pelos técnicos cuja contratação está prevista neste Plano, juntamente com servidores do setor de Educação do município. Deverá abordar assuntos relacionados aos eixos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana. O projeto poderá prever, ainda, ações coordenadas com aquelas previstas para educação ambiental no eixo de Limpeza Urbana.		
META		
Elaborar o projeto de educação ambiental		
INDICADOR		
Projeto elaborado		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 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
TOTAL		R\$ 382.979,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP (2018) LOCALIZA (2018)		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/ Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 50: Programa da Ação IN2.2

AÇÃO IN2.2		
Elaborar e implantar programa de capacitação para 100% dos servidores públicos municipais envolvidos no setor de saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Ação direcionada à criação de formas e meios de envolvimento e conscientização dos funcionários públicos em relação à gestão dos serviços de saneamento. A capacitação da mão de obra local, melhorando a consciência pública de todos fará diferença no processo de gestão.		
META		
Elaborar o programa de capacitação com atividades trimestrais.		
INDICADOR		
Quantidade de servidores que já passaram pelo programa		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 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
TOTAL		R\$ 230.979,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato/Curto/Médio/ Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 51: 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
TOTAL		R\$ 25.518,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir / 2018 SINAPI / 2018 SETOP / 2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 52: Programa da Ação IN3.1

AÇÃO IN3.1		
Criar canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico para 100% da população.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O canal deverá ser criado com o objetivo de dar visibilidade e permitir ampla divulgação das ações relacionadas à implantação do Plano.		
META		
Canal de divulgação disponibilizado para 100% da população		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 53: Programa da Ação IN3.2

AÇÃO IN3.2		
Criar canal de comunicação para denúncias, reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
É importante conhecer a credibilidade dos serviços e identificar os pontos que necessitam de melhorias e investimentos. O canal de comunicação será um dos critérios de avaliação dos serviços, a partir da opinião da população. As demandas apresentadas no canal deverão ser recebidas por profissional já existente na Prefeitura, sendo repassada a questão ao setor responsável.		
META		
Obter 100% de resultados satisfatórios por meio de canal de comunicação com a população.		
INDICADOR		
Não há.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Imediato / Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

16. PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)

As ações de curto, médio e longo prazo, encontram-se detalhadas neste item por meio de quadros que apresentam as informações necessárias à execução dos programas, incluindo a memória de cálculo dos principais componentes e seus respectivos valores. Os prazos foram estabelecidos conforme as carências apresentadas no diagnóstico, considerando também 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.

16.1. Programas de abastecimento de água

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações de curto, médio e longo prazo estabelecidas para o Sistema de Abastecimento de Água.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 54: Programa da Ação AA1.1

AÇÃO AA1.1		
Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade definidos na Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, do MS.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A Prefeitura deverá envidar esforços para implantar programa de monitoramento, com objetivo de análises da água consumida nas soluções coletivas existentes na zona rural (11 comunidades). A Prefeitura deverá se adequar às recomendações da Portaria de Consolidação no 5, Anexo XX, do MS, exercendo a vigilância da qualidade da água em sua área de competência e executando as ações estabelecidas no instrumento de parceria. Cabe destacar a necessidade do município se inserir no Programa Vigiágua do Governo Federal.		
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
Contratação de empresa especializada em coleta e análise de amostras	Custos por ponto de amostragem: Coleta – R\$ 300,00 + Análise – R\$ 170,00 = 470,00/ponto x 11 pontos amostrados x 12 vezes no ano x 18 anos	R\$ 1.116.720,00
TOTAL		R\$ 1.116.720,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SINAPI/ 2018 Cotação de mercado realizada em 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 55: Programa da Ação AA1.2

AÇÃO AA1.2		
Efetuar cadastro das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidade futura.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município deve conhecer seus recursos hídricos, representado neste caso pelas nascentes, e agir com objetivo de proteger as fontes para uso futuro, ainda que não tenha sido observado déficit em relação à quantidade de água necessária apenas ao consumo humano. O cadastro deve ser realizado por pessoal próprio a ser contratado pela Prefeitura para atuação no âmbito deste PMSB, que deverá se responsabilizar pela elaboração desta e outras ações em todos os eixos, ao longo da implantação do PMSB.		
META		
100% das nascentes cadastradas.		
INDICADOR		
Cadastro realizado e relatório de condições de entorno elaborado.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de uma empresa especializada em estudos ambientais	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 12 meses x 3 profissionais de nível superior	R\$ 121.665,60
	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 12 meses x 2 profissionais de nível médio	R\$ 24.758,40
TOTAL		R\$ 146.424,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 e LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 56: Programa da Ação AA1.4

AÇÃO AA1.4		
Realizar manutenção contínua nas unidades de SAA existentes para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme identificado no Diagnóstico, há necessidade de realizar melhorias nas estruturas dos SAAs existente que atendem a área rural. Inicialmente há necessidade de melhorias na sinalização e proteção de todas as unidades de reservatórios existentes e substituição de 5 deles. Após essa ação inicial a Prefeitura deverá executar manutenção preventiva, a exemplo de substituição das bombas para os poços das 11 comunidades, ao longo do horizonte de planejamento, substituição dos reservatórios para as 11 comunidades, melhorando as condições sanitárias encontradas no diagnóstico, entre outros.		
META		
100% das unidades recuperadas, sinalizadas e protegidas.		
INDICADOR		
Programa e projetos de engenharia elaborados (único) Obras executadas conforme cronograma próprio dos projetos de engenharia (único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de Cálculo	Valor Estimado
Substituição dos conjuntos moto bombas para as 11 comunidades	- Quadro de comando (R\$ 265,72) + conjunto moto-bomba de no máximo 10 hp (R\$ 3.131,96)	R\$ 37.374,48
Substituição dos reservatórios para 5 comunidades com necessidade apontadas nos estudos de cenários	30 m ³ para Cachoeirinha; 22 m ³ para Costas; 10m ³ para Quilombo; 23 m ³ para Tatu e 8 m ³ para Joaquim Rodrigues	R\$ 136.671,08
Instalação de 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 - 15m de lado, sendo 4 lados = 60 m por unidade. - 13 unidades referentes a reservatórios e captação, conforme diagnóstico	R\$ 127.974,60
Instalação de Placas de Sinalização	R\$ 600,00/placa x 11	R\$ 6.600,00
Contratação de um Técnico de manutenção	R\$ 25,79 por h x 160 mensais x 12 meses x 18 anos	R\$ 891.302,40
Contratação de dois serventes	1.178,00/mês x 12 meses x 18 anos x 2 profissionais	R\$ 508.896,00
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
OBS: A equipe e veículo para realização de manutenção aqui previstas é a mesma que irá executar os serviços de manutenção dos serviços de esgotamento sanitário (Ação ES2.2).		
TOTAL		R\$ 1.970.818,56

AÇÃO AA1.4		
Realizar manutenção contínua nas unidades de SAA existentes para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB		
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 SINAPI / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 57: Programa da Ação AA1.5

AÇÃO AA1.5		
Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Poços utilizados pela Prefeitura na área rural não possuem outorga, estando, portanto, em situação irregular.		
META		
100% dos poços com outorga		
INDICADOR		
Outorgas obtidas (Único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 2 profissionais especializados para elaboração dos relatórios técnicos.	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 6 meses x 2 profissionais	R\$ 40.555,20
Custos administrativos para solicitação de outorga	Captação em corpos de água (rios, lagoas naturais) <ul style="list-style-type: none"> - 11 comunidades rurais - 4 captações para sistema urbano - 2 minas usadas pela população - R\$ 1.236,06 / unidade 	R\$ 21.013,02
	Autorização para perfuração de poço tubular <ul style="list-style-type: none"> - 11 comunidades rurais - 4 captações para sistema urbano - 2 minas usadas pela população - R\$ 132,95 / unidade 	R\$ 2.260,00
	Captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente <ul style="list-style-type: none"> - 11 comunidades rurais - 4 captações para sistema urbano - 2 minas usadas pela população - R\$ 1.236,06 / unidade 	R\$ 21.013,02
TOTAL		R\$ 84.841,24
FONTES DE REFERÊNCIA		
IGAM/ 2019 SETOP/2018		

AÇÃO AA1.5		
Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 58: 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” em função da legislação ambiental existente (Lei Federal nº 9.433, de 1997 e Lei Estadual nº 13.199 de 1999).		
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 40h mensais x 12 meses x 2 profissionais	R\$ 81.110,40
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
TOTAL		R\$ 99.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 e LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 59: 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 x 40h/mês x 2 meses	R\$ 10.138,40
Contratação de 1 engenheiro ou profissional de áreas afins com experiência na temática proposta	R\$ 109,84 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 17.574,40
Contratação de 1 Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 / hora x 80h/mês x 2 meses	R\$ 4.126,40
TOTAL		R\$ 31.839,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 60: Programa da Ação AA2.1

AÇÃO AA2.1		
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 devem ser devidamente analisados pelos técnicos da Prefeitura, para elaboração de painel de gestão a vista a ser divulgado na Prefeitura em local de acesso público.		
META		
Programa elaborado.		
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 engenheiro com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por //18h x 8h mensais x 18 anos	R\$ 145.998,72
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 8h mensais x 18 anos	R\$ 44.565,12
TOTAL		R\$ 190.563,84
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 61: 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 per capita do município. Para conseguir combater as perdas é necessário primeiramente identificá-las, através da micromedição e de técnicas específicas como geofonamento.		
META		
Conhecer o real índice de perdas e suas fontes geradoras		
INDICADOR		
Estudo técnico de engenharia elaborado (único)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 40h mensais x 6 meses	R\$ 20.277,60
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 40h mensais x 6 meses	R\$ 6.189,60
TOTAL		R\$ 26.467,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 62: Programa da Ação AA3.2

AÇÃO AA3.2		
Elaborar projetos básico e executivo para ampliação do sistema de abastecimento da Sede (capacidade de captação, de produção da ETA e de reservação)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
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 elaboração dos projetos necessários para ampliação do sistema.		
META		
100% da demanda atendida.		
INDICADOR		
Projetos de engenharia elaborado.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
TOTAL		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 63: Programa da Ação AA3.3

AÇÃO AA3.3		
Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.2.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após elaboração dos projetos necessários para ampliação do sistema (Ação 3.2) e da identificação das causas de falta/irregularidade de abastecimento (Ação 3.1) a Prefeitura deve implementar as medidas apontadas no projeto e estudos técnicos. Ressalta-se que nesse momento não é possível indicar quais atividades serão necessárias, uma vez que primeiro é necessário a elaboração dos projetos/estudos para estas. Em razão disso, somente após os projetos/estudos será possível mensurar os custos dessa ação.		
META		
100% da demanda de captação, tratamento e reservação atendida		
INDICADOR		
Volume de captação, tratamento e reservação 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 na Ação AA3.1 e AA3.2		-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 64: Programa da Ação AA3.5

AÇÃO AA3.5		
Elaborar e implantar projeto da Unidade de tratamento de resíduos (UTR) da ETA		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Projeto da unidade de tratamento de resíduos da ETA deve ser elaborado pela Prefeitura, que também é responsável por sua implantação, com vistas a atender a legislação ambiental existente.		
META		
UTR implantada		
INDICADOR		
UTR em funcionamento		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
Implantação da UTR	Implantação de UTR em leito de secagem	R\$ 150.000,00
TOTAL		R\$ 255.868,80
REFERÊNCIA DE PREÇOS		
Bibliografia apresentada para estimativa de custo de UTR: LUSTOSA, J.B et al: 2017 SETOP / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

16.2. Programas de esgotamento sanitário

Os quadros a seguir apresentam os programas relativos as ações de curto, médio e longo prazo estabelecidas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Quadro 65: Ação ES1.2

AÇÃO ES1.2		
Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Na ação ES1.1 foi sugerida a elaboração de projetos básico e executivo para a ampliação da rede de coleta de esgotos. Nesse contexto, a presente ação vem destacar a necessidade de execução dos projetos elaborados.		
META		
Ampliar para 100% o atendimento e manter essa cobertura.		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
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
OBS: Ressalta-se que o custo dessa ação sofrerá modificações após a execução da ação ES1.1, uma vez que somente a partir dela se conhecerá a real necessidade de extensão de rede a ser realizada.		
TOTAL		R\$ 758.810,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 66: Programa da Ação ES1.3

AÇÃO ES1.3		
Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município de Piracema 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 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
TOTAL		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 67: Programa da Ação ES1.4

AÇÃO ES1.4		
Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Na ação ES1.3 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.		
META		
Elaborar 100% dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
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
Custos de execução das obras	Custos a serem levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.3, pois qualquer dimensionamento realizado nesse momento seria mera suposição, em razão da insuficiência de dados sobre a extensão de rede combinada.	-
TOTAL		R\$ 81.110,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 68: Programa da Ação ES1.6

AÇÃO ES1.6		
Executar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Na ação ES1.5 foi sugerida a elaboração de projetos básico e executivo de todo o sistema para transporte de esgoto até a ETE. Nesse contexto, a presente ação vem destacar a necessidade de execução dos projetos elaborados.		
META		
Elaborar 100% dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Obras para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias etc.)	Obras de rede coletora + interceptor, considerando R\$1.500,00/dom x 993 domicílios aproximadamente.	R\$ 1.489.500,00
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
OBS: Ressalta-se que o custo dessa ação sofrerá modificações após a execução da ação ES1.5, uma vez que somente a partir dela se conhecerá a real necessidade de extensões, tipos, e quantidades de estruturas necessárias.		
TOTAL		R\$ 1.570.610,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 69: 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 para identificar e eliminar esses pontos. 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		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
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	64 h/mês, R\$ 84,49/hora, x 12 meses X 18 anos	R\$ 1.167.989,76
Aluguel de veículo	Aluguel mensal de veículo – R\$ 1.500,00/mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 324.000,00
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
TOTAL		R\$ 1.599.989,76
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 70: Programa da Ação ES2.2

AÇÃO ES2.2		
Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Será necessário manter as atividades operacionais, para que se possa atender o crescimento da população de Piracema.		
META		
Manter 100% da população sob contínua manutenção		
INDICADOR		
CBE = Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Custos com equipe e veículo para realização de manutenção previstos na Ação AA1.4, uma vez que os serviços de manutenção dos serviços dos dois componentes (água e esgoto), serão realizados pela mesma equipe e equipamento (Ação ES2.2).		-
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 mês x 12 meses x 18 anos	R\$ 216.000,00
TOTAL		R\$ 216.000,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/ 2018 SINAPI / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 71: Programa da Ação ES3.2

AÇÃO ES3.2		
Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado na Ação ES3.1, ainda há fossas rudimentares no município de Piracema, não sendo, dessa forma, realizado tratamento dos efluentes nas residências que possuem soluções individuais. Nesse contexto, a ação ES3.2 sugere a substituição das fossas rudimentares identificadas por meio da ação ES3.1, para soluções adequadas de tratamento dos efluentes (a exemplo de fossas sépticas) em locais onde não seja possível a instalação de sistema coletivo de tratamento.		
META		
100% das substituições concluídas		
INDICADOR		
IFNS = ÍNDICE DE FOSSAS NEGRAS SUBSTITUÍDAS		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição de fossas sépticas	Estimativa de 1600 fossas x R\$ 1.970,26 cada	R\$ 3.152.416,00
Contratação de um Técnico em saneamento	R\$ 25,79 por h x 64h mensais x 12 meses x 4 anos	R\$ 79.226,80
Contratação de dois serventes	1.178,00/mês x 12 meses x 4 anos x 2 profissionais	R\$ 113.088,00
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 4 anos	R\$ 240.000,00
OBS: 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.		
TOTAL		R\$ 3.584.730,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 72: Programa da Ação ES3.3

AÇÃO ES3.3		
Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A área urbana e a área rural de Piracema atualmente não contam com um sistema que garanta a universalização do serviço de esgotamento sanitário. Para tanto, deverão ser elaborados estudos de viabilidade e projetos para se conhecer a viabilidade da implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário, para atendimento à população urbana e rural, 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 um projeto para implantação de rede de coleta de esgoto, estações elevatórias e estação de tratamento de esgoto para a sede do Município e localidades mais adensadas. Para tanto será necessário contratar uma empresa para elaboração dos estudos e projetos.		
META		
100% do estudo concluído		
INDICADOR		
Termo de entrega do estudo.		
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: 1 engenheiro civil, 1 Técnico de nível médio para apoio, 1 profissional com ensino superior e experiência em análise de viabilidade técnica/econômica.	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 10 meses x 2 profissionais	R\$ 135.184,00
	R\$ 25,79 por h x 80h mensais x 10 meses	R\$ 20.632,00
	Aluguel de veículo – R\$ 1.500,00 mensal x 10 meses	R\$ 15.000,00
TOTAL		R\$ 170.816,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 LOCALIZA/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 73: Programa da Ação ES3.4

AÇÃO ES3.4		
Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
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.		
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.		-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
ANDRADE/VON SPERLING / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/ Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 74: Programa da Ação ES3.5

AÇÃO ES3.5		
Implantar monitoramento nos corpos d'água receptores de efluentes sanitários		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Não há coleta de esgoto no município, sendo o efluente lançado diretamente nos corpos d'água. Nesse sentido, faz-se necessário criar uma rede de monitoramento dos corpos d'água (inicialmente composta de 5 pontos de amostragem), buscando conhecer a qualidade dos mesmos para futuras proposições de recuperação.		
META		
100% do monitoramento implantado e em execução		
INDICADOR		
IMCR: Índice de Monitoramento dos Corpos Receptores		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa especializada em coleta e análise de amostras	Custos por ponto de amostragem: Coleta – R\$ 300,00 + Análise – R\$ 320,00 + Medição de vazão – R\$ 100,00 = 720,00/ponto x 5 pontos x 12 vezes no ano x 18 anos	R\$ 777.600,00
TOTAL		R\$ 777.600,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
LIMNOS/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



16.3. Programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações de curto, médio e longo prazo estabelecidas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Quadro 75: Programa da Ação RS1.3

AÇÃO RS1.3		
Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos e respectivos projetos básico e executivo de implantação de aterro (municipal ou consórcio)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Realizar estudo detalhado da área proposta no Produto 2 para implantação de aterro sanitário, adotando como referência os critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas NBR 8419/1992, 13896/1997 e 15849/2010 da ABNT, bem como elaborar os respectivos projetos básico e executivo de implantação de aterro, seja ele apenas para o município de Piracema ou em consórcio com outros municípios.		
META		
Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratar empresa especializada para a elaboração do estudo, 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
	Aluguel de veículo – R\$ 1.500,00 mensal x 8 meses	R\$ 12.000,00
TOTAL		R\$ 361.200,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 76: Programa da Ação RS1.4

AÇÃO RS1.4		
Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio)		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O município optando ou não pela disposição final dos rejeitos em aterro sanitário por meio de consórcio intermunicipal, a ação de implantação de um aterro sanitário é necessária, podendo os custos ser rateados entre os municípios do consórcio ou apenas da Prefeitura de Piracema, caso não opte pelo Consórcio. Para ambos os casos deverá ser adquiridos licenças ambientais junto aos órgãos responsáveis, executadas as obras, adquiridos os equipamentos e contratado os funcionários necessários para operação. Caso a opção seja por aterro individual, apenas para os resíduos de Piracema, recomenda-se implantar o aterro sanitário de pequeno porte (ASPP), seguindo os critérios da NBR 15.849/2010. A despesa calculada para essa ação, considera a implantação de um aterro sanitário com todos os elementos de proteção ambiental, o que pode ser reduzido, caso seja possível implantar um ASPP nos moldes simplificados.		
META		
Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aquisição do terreno (ou desapropriação)	R\$ 3,00 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 120.000,00
Regularização da documentação	Valor unitário	R\$ 10.000,00
Registro de imóveis (cartório)	R\$ 0,08 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 120.000,00
Impostos e taxas (ITBI)	2% do valor de aquisição do terreno	R\$ 2.400,00
Levantamento planialtimétrico e cadastral	R\$ 0,10 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 4.000,00
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
Documentação para licenciamento ambiental	Valor unitário	R\$ 200.000,00
Licença – Taxas licenciamento (Se o empreendimento enquadrar na modalidade LAS/RAS)	Valor unitário	R\$ 3.313,18
Cercamento da área com fios de arame farpado e mourões de eucalipto	R\$ 23,18 x 800 m de perímetro	R\$ 18.544,00
Instalação de poços de monitoramento	R\$ 20.000,00 x 4 poços	R\$ 80.000,00
Análises de água subterrânea e superficial	R\$ 4.000,00 x 4 análises	R\$ 16.000,00
Limpeza da área de disposição	R\$ 2,38 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 95.200,00

AÇÃO RS1.4		
Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio)		
Movimentação de terra (escavação, transporte, espalhamento e aterro)	R\$ 11,59 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 463.600,00
Colocação de geossintético	R\$ 13,10 por m ² x 40.000 m ² de área	R\$ 524.000,00
Sistema de drenagem de águas superficiais – Rede de captação	R\$ 60,96 por m x 800 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 do de Piracema R\$ 288.000,00 x 18 anos	R\$ 5.184.000,00
TOTAL		R\$ 7.019.205,18
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 FGV Projetos/2009		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 77: 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		
Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador. Promover a logística reversa de 100% dos resíduos listados no Art. 33 da Lei nº 12.305/2010. Realizar cobrança pelos serviços de limpeza urbana para 100% dos usuários.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 78: Programa da Ação RS1.6

AÇÃO RS1.6		
Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e fabricantes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O Art. 33 da PNRS estabelece quais geradores serão obrigados a estruturar os sistemas de logística reversa, sendo eles os fabricantes e importadores de pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Visando apoiar o cumprimento das especificações deste artigo, o município irá por meio de lei municipal estabelecer as responsabilidades da população e dos estabelecimentos comerciais neste processo.		
META		
Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Promover a logística reversa de 100% dos resíduos listados no Art. 33 da Lei nº 12.305/2010.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 79: 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		
Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública. Garantir a destinação final adequada de 100% dos RSU do pequeno e grande gerador.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 80: Programa da Ação RS1.8

AÇÃO RS1.8		
Criar legislação estabelecendo prazos para elaboração e implementação dos planos de gerenciamento de RCD, RSS e demais os geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O poder público deve criar legislação que estabeleça regras para os geradores listados no Art. 20 da PNRS apresentem seus Planos de Gerenciamento, além de fiscalizar sua implantação de acordo com os prazos definidos em seus respectivos planos.		
META		
Alcançar 100% dos empreendimentos listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010 com os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados. Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 81: Programa da Ação RS1.9

AÇÃO RS1.9		
Instituir legislação referente a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A cobrança pelos serviços é uma medida autorizada pela Lei nº 11.445/2007 que define que para garantir as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência é necessário a inclusão de taxas e tarifas. Neste caso, o município deve analisar qual a melhor forma de realizar essa cobrança e instituir a partir de legislação municipal.		
META		
Realizar cobrança pelos serviços de limpeza urbana para 100% dos usuários. Criar regras e penalidades para que 100% dos usuários atendam aos serviços de coleta e limpeza pública.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Esta ação deve ser realizada pela gestão municipal, não havendo custos.		
FONTES DE REFERÊNCIA		
Não há.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 82: Programa da Ação RS2.2

AÇÃO 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, assim como na zona urbana.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Realizar a coleta dos resíduos na zona rural é uma ação que demanda grande despesa com combustível, uma vez que as residências são distantes, outro fator que dificulta a coleta é o acesso por vias não pavimentadas e íngremes. O uso dos PEVs na zona rural, é uma alternativa que reduz despesas com transporte e facilita o trabalho da guarnição. Como a proposta do PMSB é universalizar o serviço de coleta, incluindo a coleta seletiva, os PEVs instalados na zona rural deverão ser concebidos com estrutura que permita o descarte dos resíduos diferenciando no mínimo, os resíduos secos de resíduos úmidos.		
META		
Ampliar o serviço de coleta para atendimento à 100% da zona rural.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (ICCRS) Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contêiner 1000 litros	52 (pontos de coleta) x 2 em cada ponto x R\$ 1.300,00 cada	R\$ 135.200,00
Kit de coletores para área urbana	60 (pontos de coleta) x R\$ 420,00	R\$ 25.200,00
TOTAL		R\$ 160.400,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
Comercial M9/ 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 83: Programa da Ação RS2.5

AÇÃO RS2.5		
Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Depois de estabelecidos os procedimentos de coleta dos RCD para os pequenos geradores e as responsabilidades dos grandes geradores, deve-se informá-los e conscientizá-los, sobre a legislação, além dos critérios de manejo e separação dos resíduos no canteiro de obras conforme a classificação da Resolução CONAMA n° 302/2002 e suas alterações, bem como a obrigatoriedade de elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Para isso, serão confeccionadas e distribuídas cartilhas, contendo todas as orientações.		
META		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD 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)	4.000 unidades (R\$ 1,34/cada)	R\$ 5.359,80
Banner – (800mm x 1200mm)	5 unidades	R\$ 2.409,80
TOTAL		R\$ 7.769,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 84: Programa da Ação RS2.6

AÇÃO RS2.6		
Implantar estrutura para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>A destinação final dos RCD após coleta, pode ser diferente conforme tipologia estabelecida pela Resolução CONAMA n°307/2002. Para isso, é necessário que município disponha de um local para triagem e armazenamento temporário desse material, neste caso deve ser implantada uma unidade recebimento de RCD.</p> <p>Os RCD que são classificados como agregados da construção, poderão passar por um processo de beneficiamento, se tornando matéria prima para a construção civil novamente. Essas unidades podem ser construídas por meio de consórcio, uma vez que o município apresenta geração reduzida de RCD. Deve-se prever também, a implantação de um aterro de inertes para os RCD Classe A</p>		
META		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD e RSS.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Aluguel de área para triagem e estocagem de RCD no município (1.000m ²)	144 meses a R\$ 6.000,00	R\$ 864.000,00
TOTAL		R\$ 864.000,00
<p>Observações: O custo do aluguel poderá ser evitado, caso a prefeitura disponha de área para triagem e estocagem do material. Como não há viabilidade econômica para a implantação de uma usina de beneficiamento só para o município, recomenda-se implantar em consórcio com municípios vizinhos. A estimativa de custos depende do volume a ser beneficiado pelo consórcio.</p>		
FONTES DE REFERÊNCIA		
FGV Projetos/2009		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 85: Programa da Ação RS2.7

AÇÃO RS2.7		
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.		
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		
Instituir coleta regular e destinar adequadamente 100% dos RCD e RSS.		
INDICADOR		
Não há		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 engenheiro júnior com experiência na temática proposta	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses	R\$ 81.110,40
Técnico de Nível Médio	R\$ 25,79 por h x 80 mensais x 12 meses	R\$ 24.758,40
TOTAL		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 86: Programa da Ação RS3.1

AÇÃO RS3.1		
Realizar visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos à elaboração dos Planos de Gerenciamento 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 a elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais geradores sujeitos à elaboração do PGRS, conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de um engenheiro Júnior, para atividades de fiscalização dos sistemas de saneamento em geral	30 h/mês, R\$ 84,49/hora, x 12 meses X 16 anos	R\$ 486.662,40
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.	-
TOTAL		R\$ 486.662,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 87: 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. Esta deve ser uma ação realizada de forma contínua.		
META		
Monitorar os resultados do Programa de Coleta Seletiva em 100% do município.		
INDICADOR		
Índice de Coleta de Resíduos Recicláveis (IRR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 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
Contratação de um técnico de Nível Médio para execução da atividade	R\$ 25,79 por h x 40 mensais x 12 meses x 16 anos	R\$ 198.067,20
Aquisição de uma Balança Eletromecânica 1000 kg – W1000	Custo Unitário: R\$3.600,00	R\$ 3.600,00
TOTAL		R\$ 363.888,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 Horiz Equipamentos/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 88: Programa da Ação RS3.3

AÇÃO RS3.3		
Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A fiscalização e aplicação de penalidades deve ser realizada conforme demanda do Disque Resíduos e por meio de cronograma de visitas aos geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.		
META		
Monitorar a qualidade dos serviços de limpeza urbana em 100% do município.		
INDICADOR		
Índice de Geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos (IGRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
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/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 89: Programa da Ação RS4.3

AÇÃO RS4.3		
Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A capacitação dos educadores e agentes de saúde deve ser realizada com conteúdo que apresente as regras de coleta seletiva, as responsabilidades dos usuários, bem como os conceitos de não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem e compostagem.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% dos servidores municipais.		
INDICADOR		
Índice de Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência 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 200 cartilhas	R\$ 1.000,00
TOTAL		R\$ 16.822,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 Gráfica online – 360 Imprimir / 2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 90: 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		
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
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)	4000 unidades x R\$ 1,34/cada x 6 anos	R\$ 32.160,00
TOTAL		R\$ 70.627,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018 Gráfica On-line 360 Imprimir/2018 Localiza/2019		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 91: Programa da Ação RS4.5

AÇÃO RS4.5		
Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
As entrevistas com a população são realizadas no intuito de identificar o nível de conscientização com relação ao atendimento dos serviços de manejo e coleta dos RSU. O questionário deve conter perguntas a respeito da identificação dos resíduos separados na coleta seletiva, os dias e horários da coleta, a forma de armazenamento, as ações que podem ser realizadas para reduzir a quantidade de resíduos gerados, dentre outras perguntas que forem relevantes para avaliar a percepção da população sobre o tema.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
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, e sua aplicação seja 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
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 92: Programa da Ação RS4.6

AÇÃO RS4.6		
Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A compostagem é um processo de decomposição da matéria orgânica que gera como produto final adubo rico em nutrientes que pode ser utilizado para diversos cultivos, no caso da compostagem caseira, pode-se utilizar os restos de alimentos produzidos nas residências, produzindo um adubo ser utilizado em hortas e jardins do próprio gerador. Essas informações serão transmitidas à população por meio de material gráfico, trazendo o passo a passo de como realizar a compostagem caseira.		
META		
Desenvolver programas de educação ambiental envolvendo 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Percentagem de Participantes nas Atividades de Educação Ambiental (AP)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Folder -1 dobra (A4)	4.000 unidades x R\$ 1,34/cada	R\$ 5.360,00
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
TOTAL		R\$ 41.739,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gráfica online – 360 Imprimir/2018 SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 93: 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)	4.000 unidades x R\$ 1,34/cada x 2 anos	R\$ 10.720,00
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
TOTAL		R\$ 83.478,40
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 94: Programa da Ação RS5.1

AÇÃO RS5.1		
Realizar reforma na UTC, adequando o projeto da área de recepção, a bancada de triagem e organização dos espaços para armazenamento dos materiais, além de finalizar a atividade de depósito de granito no local.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme apresentado no Produto 2 a UTC de Piracema encontra-se com uma estrutura precária, necessitando de reforma. O custo apresentado nessa ação, considera a construção de uma estrutura completa, no entanto, pode-se verificar a possibilidade de aproveitamento da edificação existente, reduzindo esses valores.		
META		
Implantar o sistema de compostagem da matéria orgânica e receber 100% da matéria orgânica gerada pela população. Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Despesas <i>per capita</i> com Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (DRS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Triturador	Valor unitário	R\$ 1.035,00
Extintor de Incêndio	Valor unitário – R\$ 207,90 x 2 unidades	R\$ 415,80
Implantar estrutura da unidade de triagem e unidade de compostagem, com aquisição de todos os equipamentos necessários	População 6.325 hab x R\$ 65,76 valor unitário para implantação da UTC	R\$ 415.932,00
Operação da UTC	Custo de operação para empreendimento do porte da UTC de Piracema (R\$ 82.000,00/ano) x 18 anos	R\$ 1.476.000,00
TOTAL		R\$ 1.893.382,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
Gold Press/2018 COMPRASNET.GOV/2018 Aerotex Extintores/2018 MELLO, 2011.		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Baixa

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 95: Programa da Ação RS5.2

AÇÃO RS5.2		
Realizar reforma no pátio de compostagem.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Conforme identificado no Produto 2, o pátio de compostagem da UTC encontra-se em condições precárias de uso. Portanto, deve ser realizada uma reforma para adequação do piso e drenagem pluvial.		
META		
Adequar o sistema de compostagem da matéria orgânica e receber 100% da matéria orgânica gerada pela população.		
INDICADOR		
Conclusão da reforma do pátio		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Reforma no pátio de compostagem	600 m ² x R\$ 45,00	R\$ 27.090,00
TOTAL		R\$ 27.090,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SINAPI/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 96: Programa da Ação RS5.3

AÇÃO RS5.3		
Adquirir termômetro para monitoramento das leiras de compostagem.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A temperatura é um dos parâmetros de monitoramento do processo de compostagem, por isso é importante que na UTC esteja disponível um termômetro para medição diária da temperatura das leiras de compostagem.		
META		
Adequar o sistema de compostagem da matéria orgânica e receber 100% da matéria orgânica gerada pela população.		
INDICADOR		
Índice de Compostagem de Resíduos Orgânicos (ICR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Termômetro	1 termômetro digital para medição de leiras	R\$ 53,99
TOTAL		R\$ 53,99
FONTES DE REFERÊNCIA		
Tecno Ferramentas /2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 97: Programa da Ação RS5.4

AÇÃO RS5.4		
Desenvolver rotina de operação do pátio de compostagem, com responsabilidades diárias no monitoramento e formação das leiras.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Atualmente não é realizada a compostagem na UTC de Piracema e a matéria orgânica é descartada junto aos rejeitos no aterro sanitário. Recomenda-se realizar a compostagem para atender a PNRS. Para isso, é necessário designar um funcionário como responsável pelo pátio ou estabelecer uma escala com revezamento dos responsáveis. O profissional com experiência em manejo de resíduos sólidos a ser contratado deve realizar uma capacitação com os funcionários, informando sobre os procedimentos corretos de monitoramento das leiras e eficiência da compostagem.		
META		
Adequar o sistema de compostagem da matéria orgânica e receber 100% da matéria orgânica gerada pela população.		
INDICADOR		
Índice de compostagem dos RSU (ICR)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 1 Técnico com nível superior, com experiência em projetos de manejo de resíduos sólidos	R\$ 84,49 por h x 20h/ano x 12 meses	R\$ 20.277,60
TOTAL		R\$ 20.277,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Alta

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 98: 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 lixão 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 Piracema 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. Sugere-se a implantação da coleta seletiva inicialmente nas áreas de maior aglomeração urbana e posteriormente aos demais núcleos urbanizados. O equipamento a ser utilizado nesse serviço é um Veículo Urbano de Carga (VUC), composta por uma equipe de trabalho (motorista + dois coletores).</p>		
META		
Atender com coleta seletiva 100% da população.		
INDICADOR		
Índice de Cobertura do Sistema de Coleta Seletiva (ICCS)		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contração de pessoal para realização da coleta	1 Motorista (R\$ 1500,00/mensal x 12 meses) + 2 coletores (R\$ 1200,00/mensal x 12 meses x 2 profissionais) x 18 anos	R\$ 842.400,00
Aquisição de caminhão	Aquisição de 1 caminhão (Modelo Mercedes Benz ATRON 4x2 1719 2p) + Carroceria = R\$ 138.257,90	R\$ 138.257,90
Custos adicionais	Os custos adicionais ficam destinados para gastos com combustível, EPIs e manutenção, sendo previsto uma média de gastos de R\$ 3000,00/mês	R\$ 648.000,00
TOTAL		R\$ 1.628.657,90
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto/Médio/Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 99: Programa da Ação RS5.11

AÇÃO RS5.11		
Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
A população deverá ser conscientizada sobre a importância de separação da matéria orgânica e atendimento ao roteiro da coleta seletiva, conhecendo os benefícios da compostagem. Essa conscientização, deve ser realizada por meio dos materiais gráficos e das ações de mobilização realizadas por agentes de saúde e pelos professores nas escolas.		
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
Custos com pessoal e logística já previstos na ação RS4.4.		-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

16.4. Programas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Os quadros a seguir apresentam os programas referentes as ações de curto, médio e longo prazo estabelecidas para o Sistema de Drenagem Urbano e Manejo das Águas Pluviais.

Quadro 100: Programa da Ação AP1.1

AÇÃO AP1.1			
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem			
DESCRIÇÃO DA AÇÃO			
Contratação de empresa especializada para elaborar o Plano Diretor de Drenagem. Com a existência do Plano Diretor de Drenagem a Prefeitura terá condições de captar recursos para iniciar sua implementação.			
META			
Plano diretor aprovado pela Prefeitura			
INDICADOR			
Não há (plano contratado, elaborado e aprovado).			
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS			
Descrição		Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de empresa para elaboração, constituída da equipe aqui apresentada	Engenheiro Civil	R\$ 84,49 por h x 1440h	R\$ 121.665,60
	Geólogo	R\$ 84,49 por h x 480h	R\$ 40.555,20
	Auxiliar Técnico (Assistente de Engenharia)	R\$ 25,79 por h x 1440h	R\$ 37.137,60
	Técnico em Sondagem	R\$ 25,79 por h x 480h	R\$ 12.379,20
	Auxiliar de Topógrafo	R\$ 25,79 por h x 480h	R\$ 12.379,20
	Arquiteto Pleno	R\$ 84,49 por h x 120h	R\$ 10.138,80
	Custos logísticos/materiais	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00
TOTAL			R\$ 274.255,60
FONTES DE REFERÊNCIA			
SETOP/2018			
PRAZO	RESPONSÁVEL		PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema		Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 101: 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, para as quais devem ser elaborados os respectivos PRADs, para posterior execução dos mesmos (Ação AP1.5).		
META		
Mapeamento e projetos elaborados.		
INDICADOR		
Número de áreas mapeadas e número de PRADs elaborados.		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de 3 profissionais com nível superior: Biólogo, Engenheiro Ambiental, Civil, sanitaria, Geógrafo ou outro profissional de áreas afins	R\$ 84,49/h x 80h/mês x 24 meses x 3 profissionais	R\$ 486.662,40
Técnico de Nível Médio para auxílio no desenvolvimento dos relatórios	R\$ 25,79/h x 80h/mês x 24 meses	R\$ 49.516,80
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
TOTAL		R\$ 584.179,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 102: Programa da Ação AP1.5

AÇÃO AP1.5		
Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após o mapeamento elaboração dos projetos técnicos de recuperação de área degradada, deverá ser contratada empresa especializada para execução dos projetos, que irá atuar no médio e longo prazo. O custo de contratação da empresa só poderá ser mensurados após a elaboração dos PRAs 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 AP1.3), uma vez que não se conhece quantas áreas precisam ser recuperadas, nem os respectivos graus de degradação.		-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 103: Programa da Ação AP2.1

AÇÃO AP2.1		
Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a realização do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, os projetos de drenagem devem ser elaborados para atendimento às carências identificadas.		
META		
Projeto elaborado		
INDICADOR		
Não há (projeto elaborado)		
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 120h mensais x 24 meses) + Técnico de Nível médio (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 24 meses) + Técnico em topografia (R\$ 25,79 por h x 120h mensais x 24 meses)	R\$ 391.881,60
TOTAL		R\$ 391.881,60
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 104: Programa da Ação AP2.2

AÇÃO AP2.2		
Implantação das soluções apontadas nos estudos e projetos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
<p>Após a realização dos estudos e projetos, bem como do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, as soluções devem ser implantadas para atendimento às carências identificadas.</p> <p>A ação deve ser realizada no período de médio prazo e de longo prazo.</p> <p>A estimativa de custo foi feita baseando-se em dados do IBGE, que apresentam o número de domicílios na área recenseada, domicílios com pavimentação e domicílios com boca de lobo. A partir dos dados de extensão de rede de água (disponível no diagnóstico) e 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 Piracema o IBGE indica que existem 1.019 domicílios, com 1.018 em vias pavimentadas e 514 em áreas atendidas por “bueiro/boca de lobo” (BL). O diagnóstico indica 34.000 m de rede de água.</p>		
META		
100% das ações propostas implantadas		
INDICADOR		
- Unidades de drenagem com manutenção efetuada - Unidades de drenagem implantadas		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Manutenção de unidades existentes	- 17.167 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\$ 402.444,00
Implantação de novas unidades	- 16.000 m de vias sem equipamentos de drenagem (incluindo sarjetas, parcela de rede com 400 mm, parcela de rede com 600 mm, Poço de Visita (PV) e BL inclusive escavação, carga e descarga de material)	R\$ 1.341.480,00
TOTAL		R\$ 1.743.924,00
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 105: Programa da Ação AP2.3

AÇÃO AP2.3		
Elaboração e implantação do programa de manutenção nas unidades de drenagem existentes.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Levantamento realizado pela equipe de profissionais a serem contratados, que deverá avaliar as condições de operação das unidades, presença de patologias nas estruturas e assoreamento.		
META		
Programa elaborado e implantado em sua totalidade		
INDICADOR		
Indicadores propostos para acompanhamento da manutenção dos sistemas de drenagem (item 9.10)		
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 18 anos	R\$ 891.302,40
Contratação de dois serventes	R\$ 1.178,00/mês x 12 meses x 18 anos x 2 profissionais	R\$ 508.896,00
TOTAL		R\$ 2.528.074,64
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 106: Programa da Ação AP2.4

AÇÃO AP2.4		
Elaboração de projetos para implantação de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a realização do levantamento cadastral e condições de funcionamento das unidades existentes, os projetos de drenagem devem ser elaborados para atendimento às carências identificadas.		
META		
Projeto elaborado		
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 80 mensais x 12 meses)	R\$ 105.868,80
TOTAL		R\$ 105.868,80
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Quadro 107: Programa da ação AP2.5

AÇÃO AP2.5		
Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
Após a elaboração dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais, estes devem ser executados.		
META		
Execução dos projetos		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Mobilização de funcionários da secretaria de obras para execução dos projetos	Somente será possível estimar custos após Ação AP2.4	-
TOTAL		-
FONTES DE REFERÊNCIA		
-		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto, Médio, Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 108: Programa da Ação AP3.1

AÇÃO AP3.1		
Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e obras relacionados ao sistema de drenagem		
DESCRIÇÃO DA AÇÃO		
O profissional deverá ser contratado em atendimento às questões legais relativas a regime de trabalho, para atuar nas demandas gerenciais relacionadas ao sistema de gestão de águas pluviais e drenagem urbana.		
META		
Profissional contratado.		
INDICADOR		
Não há (contratação do profissional).		
DETALHAMENTO DA ESTIMATIVA DE CUSTOS		
Descrição	Memória de cálculo	Valor estimado
Contratação de engenheiro Júnior	R\$ 84,49 por h x 80h mensais x 12 meses x 18 anos	R\$ 1.459.987,20
TOTAL		R\$ 1.459.987,20
FONTES DE REFERÊNCIA		
SETOP/2018		
PRAZO	RESPONSÁVEL	PRIORIZAÇÃO
Curto / Médio / Longo	Prefeitura Municipal de Piracema	Média

Fonte: PRO BRAS, 2018.

17. RESUMO DOS INVESTIMENTOS DOS SERVIÇOS DO SANEAMENTO

Neste item é 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, como observado da Tabela 71 a Tabela 75.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 71: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa 1: Programa de atendimento à população rural e proteção dos recursos hídricos	AA1.1. Implantar programa de controle de qualidade da água fornecida a população rural nas comunidades, com acompanhamento e verificação do atendimento aos padrões de potabilidade e de frequência de monitoramento definidos na Portaria de Consolidação no 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde	-	R\$ 124.080,00	R\$ 248.160,00	R\$ 744.480,00	R\$ 1.116.720,00
	AA1.2. Efetuar cadastro e caracterização das nascentes do município e condições do seu entorno, com finalidade de proteção para atender necessidades futuras.	-	R\$ 146.424,00	-	-	R\$ 146.424,00
	AA1.3. Capacitar a população rural para uso adequado das soluções individuais.	R\$ 26.434,58	R\$ 26.434,58	R\$ 52.869,16	R\$ 158.607,48	R\$ 264.345,80
	AA1.4. Realizar manutenção contínua nas unidades de SAA existentes para atender a população rural, conforme necessidades identificadas no diagnóstico do PMSB		R\$ 534.197,76	R\$ 359.155,20	R\$ 1.077.465,60	R\$ 1.970.818,56
	AA1.5. Obter outorga de uso dos recursos hídricos para os poços operados pela Prefeitura	-	R\$ 84.841,24	-	-	R\$ 84.841,24
	AA1.6. Realizar levantamento de usuários de uso insignificante para orientação quanto à necessidade de cadastro	-	R\$ 99.110,40	-	-	R\$ 99.110,40
	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	-	R\$ 31.839,20	-	-	R\$ 31.839,20
Programa 2: Programa de Gestão Pública para Abastecimento de Água	AA2.1. Elaborar e executar programa de acompanhamento da qualidade do serviço de abastecimento de água por meio de gestão a vista	-	R\$ 21.173,76	R\$ 42.347,52	R\$ 127.042,56	R\$ 190.563,84
Programa 3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água	AA3.1. Elaborar estudos técnicos para identificação e combate das perdas no sistema de abastecimento de água.	-	R\$ 26.467,20	-	-	R\$ 26.467,20

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	AA3.2. Elaborar projetos básico e executivo para ampliação do sistema de abastecimento da Sede (capacidade de captação, de produção da ETA e de reservação)	-	R\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
	AA3.3. Executar projetos elaborados nas ações AA3.1 e AA3.2.	Custos a serem mensurados após a elaboração dos projetos e estudos previstos na Ação AA3.1 e AA3.2				R\$ -
	AA3.4. Elaborar programa de manutenção preventiva das fontes de captação existentes no município	R\$ 132.336,00	-	-	-	R\$ 132.336,00
	AA3.5. Elaborar e implantar projeto da UTR	-	R\$ 255.868,80	-	-	R\$ 255.868,80
TOTAL		R\$ 158.770,58	1.446.305,74	R\$ 702.531,88	R\$ 2.107.595,64	R\$ 4.517.203,84

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 72: Resumo dos investimentos em esgotamento sanitário

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	ES1.1. Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto	R\$ 105.868,40	R\$ 105.868,40	-	-	R\$ 211.736,80
	ES1.2 Implantar projetos para a ampliação da rede de esgoto	-	-	R\$ 758.810,40	-	R\$ 758.810,40
	ES1.3. Elaborar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem	-	R\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
	ES1.4. Executar projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e drenagem (1)	-	-	R\$ 40.555,20	R\$ 40.555,20	R\$ 81.110,40
	ES1.5. Elaborar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma encontra-se em fase de implantação	R\$ 317.606,40	-	-	-	R\$ 317.606,40
	ES1.6. Executar projetos para o transporte do esgoto até a ETE (interceptores, elevatórias e outras estruturas), considerando que a mesma se encontra em fase de implantação	-	R\$ 1.570.610,40	-	-	R\$ 1.570.610,40

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	ES1.7. Concluir a obra da implantação da ETE, para tratar adequadamente o esgoto na sede de Piracema	R\$ 2.993.640,00	-	-	-	R\$ 2.993.640,00
Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES	ES2.1. Estabelecer e implantar rotina de fiscalização, para identificar e eliminar pontos de lançamentos clandestinos e inadequados.	-	R\$ 177.776,64	R\$ 355.553,28	R\$ 1.066.659,84	R\$ 1.599.989,76
	ES2.2. Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (2)	-	R\$ 24.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 144.000,00	R\$ 216.000,00
Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita a substituição das mesmas.	R\$ 529.516,80	R\$ 529.516,80	-	-	R\$ 1.059.033,60
	ES3.2. Realizar substituição das fossas rudimentares (negras) já existentes	-	R\$ 1.792.365,40	R\$ 1.792.365,40	-	R\$ 3.584.730,80
	ES3.3. Elaborar estudos de viabilidade e projetos para implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário.	R\$ 170.816,00	-	-	-	R\$ 170.816,00
	ES3.4. Implantação de soluções coletivas de esgotamento sanitário adequado à população	-	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\$ 86.400,00	R\$ 172.800,00	R\$ 518.400,00	R\$ 777.600,00
TOTAL		R\$ 4.117.447,60	R\$ 4.432.961,64	R\$ 3.168.084,28	R\$ 1.769.615,04	R\$ 13.447.553,36

Observações:

- 1 Custos apresentados referem-se apenas a profissional para acompanhamento das obras. Os custos das obras serão levantados após a elaboração dos projetos previstos na Ação ES1.3, pois qualquer dimensionamento realizado nesse momento seria mera suposição, em razão da insuficiência de dados sobre a extensão de rede combinada
- 2 Custos com equipe e veículo para realização de manutenção previstos na Ação AA1.4, uma vez que os serviços de manutenção dos serviços dos dois componentes (água e esgoto), serão realizados pela mesma equipe e equipamento (Ação ES2.2). Os custos apresentados nessa linha referem-se apenas à custos adicionais, como gasolina e material de escritório.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 73: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos	RS1.1. Verificar a possibilidade de implantação de aterro sanitário compartilhado com outros municípios ou de implantação de aterro sanitário de pequeno porte.	R\$ 67.592,00	-	-	-	R\$ 67.592,00
	RS1.2. Elaborar e executar plano de encerramento/recuperação do lixão	-	-	R\$ 250.680,24	-	R\$ 250.680,24
	RS1.3. Selecionar área adequada para disposição dos rejeitos e respectivos projetos básico e executivo de implantação de aterro (municipal ou consórcio)	-	R\$ 361.200,00	-	-	R\$ 361.200,00
	RS1.4. Implantação do projeto de aterro sanitário (municipal ou em consórcio) e operação do mesmo	-	R\$ 2.411.205,18	R\$ 1.152.000,00	R\$ 3.456.000,00	R\$ 7.019.205,18
	RS1.5. Criar lei para posturas relacionadas aos resíduos sólidos, referentes à segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando a responsabilidade compartilhada e os sistemas de logística reversa.	-	-	-	-	R\$ -
	RS1.6. Criar lei para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e fabricantes.	-	-	-	-	R\$ -
	RS1.7. Criar lei que estabeleça as responsabilidades do pequeno e grande gerador.	-	-	-	-	R\$ -
	RS1.8. Criar lei estabelecendo prazos para elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de RCD, RSS e demais geradores listados no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.	-	-	-	-	R\$ -
	RS1.9. Instituir lei referente à cobrança pelos serviços de limpeza urbana e coleta dos RSU.	-	-	-	-	R\$ -
Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção	RS2.1. Elaborar roteiro determinando frequência adequada para realização dos serviços de coleta no município.	R\$ 6.759,20	-	-	-	R\$ 6.759,20
	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.	-	R\$ 160.400,00	-	-	R\$ 160.400,00

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	RS2.3. Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual para 100% dos funcionários que prestam os serviços de poda, capina, varrição e aos funcionários da UTC e realizar treinamento quanto ao uso dos EPIs.	R\$ 16.156,80	R\$ 16.156,80	R\$ 32.313,60	R\$ 96.940,80	R\$ 161.568,00
	RS2.4. Eliminar as áreas de disposição inadequada de RCD na zona urbana.	R\$ 81.110,40	-	-	-	R\$ 81.110,40
	RS2.5. Divulgar os procedimentos de coleta dos RCD aos pequenos geradores e informar aos grandes geradores suas responsabilidades.	-	R\$ 7.769,60	-	-	R\$ 7.769,60
	RS2.6. Implantar estrutura para triagem, estocagem e beneficiamento de RCD.	-	-	-	R\$ 864.000,00	R\$ 864.000,00
	RS2.7. 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\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização	RS3.1. Realizar visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos a elaboração dos Planos de Gerenciamento conforme Art. 20 da Lei nº 12.305/2010.	-	-	R\$ 364.996,80	R\$ 121.665,60	R\$ 486.662,40
	RS3.2. Quantificar os resíduos recicláveis encaminhados para comercialização pós implantação da coleta seletiva.	-	-	R\$ 272.916,00	R\$ 90.972,00	R\$ 363.888,00
	RS3.3. Estabelecer formas de fiscalização e aplicação de penalidades para o gerador que descumprir as regras estabelecidas por lei municipal (1)	-	-	-	-	R\$ -
Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação	RS4.1. Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social	-	-	-	-	-
	RS4.2. Capacitar o grupo de trabalho criado para desenvolvimento de ações de educação ambiental e mobilização social.	R\$ 92.470,40	-	-	-	R\$ 92.470,40
	RS4.3. Capacitar educadores, agentes de saúde e demais envolvidos com a população para que sejam agentes multiplicadores.	-	R\$ 16.822,40	-	-	R\$ 16.822,40
	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\$ 23.542,40	R\$ 47.084,80	-	R\$ 70.627,20
	RS4.5. Realizar entrevistas com a população para identificar o alcance dos projetos de sensibilização.	-	-	-	-	R\$ -
	RS4.6. Conscientizar os moradores para realizar a compostagem caseira.	-	R\$ 41.739,20	-	-	R\$ 41.739,20



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	RS4.7. Desenvolver estratégias de conscientização da população para separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos e entrega nos PEVs.	-	R\$ 83.478,40	-	-	R\$ 83.478,40
Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica	RS5.1. Realizar reforma na UTC, adequando o projeto da área de recepção, a bancada de triagem e organização dos espaços para armazenamento dos materiais, além de finalizar a atividade de depósito de granito no local.	-	R\$ 581.382,80	R\$ 328.000,00	R\$ 984.000,00	R\$ 1.893.382,80
	RS5.2. Realizar reforma no pátio de compostagem.	-	R\$ 27.090,00	-	-	R\$ 27.090,00
	RS5.3. Adquirir termômetro para monitoramento das leiras de compostagem.	-	R\$ 53,99	-	-	R\$ 53,99
	RS5.4. Desenvolver rotina de operação do pátio de compostagem, com responsabilidades diárias no monitoramento e formação das leiras.	-	R\$ 20.277,60	-	-	R\$ 20.277,60
	RS5.5. Criar projeto de implantação da coleta seletiva	R\$ 40.555,20	R\$ 40.555,20	-	-	R\$ 81.110,40
	RS5.6. Mobilizar equipes para execução do programa de coleta seletiva.	-	-	-	-	R\$ -
	RS5.7. Identificar catadores atuando na informalidade e inseri-los nas atividades da UTC.	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.8. Realizar pesquisa de compradores de materiais recicláveis para comercialização direta e redução do acúmulo de materiais na UTC.	R\$ 40.555,20	-	-	-	R\$ 40.555,20
	RS5.9. Realizar mobilização para lançamento do programa de coleta seletiva.	R\$ 9.666,23	-	-	-	R\$ 9.666,23
	RS5.10. Implantar e manter a coleta seletiva no município	-	R\$ 303.857,90	R\$ 331.200,00	R\$ 993.600,00	R\$ 1.628.657,90
	RS5.11. Conscientizar a população para realizar a separação da parcela orgânica gerada nos domicílios.	-	-	-	-	R\$ -
TOTAL		R\$ 395.420,63	R\$ 4.201.400,27	R\$ 2.779.191,44	R\$ 6.607.178,40	R\$ 13.983.190,74

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Tabela 74: Resumo dos investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem	AP1.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem.	-	R\$ 274.255,60	-	-	
	AP1.2 Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo	R\$ 67.592,00	-	-	-	R\$ 67.592,00
	AP1.3 Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante ao legislativo.	R\$ 264.345,80	-	-	-	R\$ 264.345,80
	AP1.4. Mapeamento das áreas degradadas e elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do município	-	-	R\$ 292.089,60	R\$ 292.089,60	R\$ 584.179,20
	AP1.5 Execução dos Planos de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) elaborados (1)	-	-	-	-	R\$ -
	AP1.6 Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação do serviço de drenagem.	-	-	-	-	R\$ -
Programa AP2 - Operação e Manutenção	AP2.1 Elaboração dos estudos e projetos específicos para o sistema de micro e macrodrenagem na área urbana.	-	R\$ 391.881,60	-	-	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\$ 871.962,00	R\$ 871.962,00	R\$ 1.743.924,00
	AP2.3. Elaboração e implantação do programa de manutenção nas unidades de drenagem existentes.	-	R\$ 1.283.453,84	R\$ 933.465,60	R\$ 311.155,20	R\$ 2.528.074,64
	AP2.4. Elaboração de projetos para implantação de soluções adequadas para drenagem de estradas rurais.	-	R\$ 105.868,80	-	-	R\$ 105.868,80
	AP2.5 Execução dos projetos para soluções adequadas para o sistema de drenagem das estradas rurais.	-	-	-	-	R\$ -
Programa AP3 - Controle e Fiscalização	AP3.1. Contratação de pessoal técnico com formação adequada para fiscalização e acompanhamento de projetos e obras relacionados ao sistema de drenagem	-	R\$ 162.220,80	R\$ 324.441,60	R\$ 973.324,80	R\$ 1.459.987,20
TOTAL		R\$ 331.937,80	R\$ 2.217.680,64	R\$ 2.421.958,80	R\$ 2.448.531,60	R\$ 7.145.853,24

Observações:

1

Custos a serem mensurados após a elaboração do mapeamento e elaboração dos PRADs (Ação AP1.3), uma vez que não se conhece quantas áreas precisam ser recuperadas, nem os respectivos graus de degradação.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 75: Resumo dos investimentos no eixo institucional

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa IN1 - Monitoramento, Controle e Fiscalização	IN1.1 Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento na área de saneamento	R\$ 32.444,16	-	-	-	R\$ 32.444,16
	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\$ 51.466,40	R\$ 51.466,40	R\$ 102.932,80	R\$ 308.798,40	R\$ 514.664,00
	IN1.3 Implantar Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico	R\$ 93.588,93	R\$ 93.588,93	-	-	R\$ 187.177,85
	IN1.4 Inserir previsão de dotação orçamentária para estruturação dos serviços de saneamento	-	-	-	-	R\$ 0,00
Programa IN2 - Capacitação e Educação Ambiental	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
Programa IN3 - Comunicação das Atividades de Saneamento	IN3.1 Criar canal para divulgação das atividades relacionadas à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico	-	-	-	-	R\$ 0,00
	IN3.3. Criar canal de comunicação para reclamações, sugestões, críticas e elogios relacionados aos quatro setores do saneamento	-	-	-	-	R\$ 0,00
TOTAL		R\$ 251.654,53	R\$ 219.210,37	R\$ 225.724,48	R\$ 677.173,44	R\$ 1.373.762,81

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



18. 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



18.1. Abastecimento de água

A gestão dos serviços de abastecimento de água no município é realizada pela Secretaria de Infraestrutura da Prefeitura, atuando na sede municipal e nas localidades rurais. Em relação às propostas, a Tabela 76 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 76: Metas para os Objetivos Abastecimento de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Metas				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
1	12	7	6	26

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Secretaria de Infraestrutura está estruturada 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. 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.

18.2. Esgotamento sanitário

Em relação à viabilidade técnica em se trabalhar os componentes das metas estabelecidas no esgotamento sanitário no município de Piracema, 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 77 apresenta o total das metas:

Tabela 77: Metas para os Objetivos do Esgotamento Sanitário

Esgotamento Sanitário				
Metas				
Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
5	9	7	4	25

Fonte: PRO BRAS, 2018

Contudo, as prováveis fontes de recursos para os projetos necessários estão descritos neste produto, bem como seu dimensionamento financeiro.

18.3. 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 78 apresenta o total das metas.

Tabela 78: Metas para os Objetivos Resíduos Sólidos

RESÍDUOS SÓLIDOS				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
13	16	4	7	40

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 Piracema, o Produto 2 – identificou-se que a mão de obra é suficiente para atender a demanda do município na zona urbana com atendimento de 100%. Portanto, como apresentado na análise de prioridades, as ações propostas contemplam investimentos em 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.

18.4. 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 32, 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).

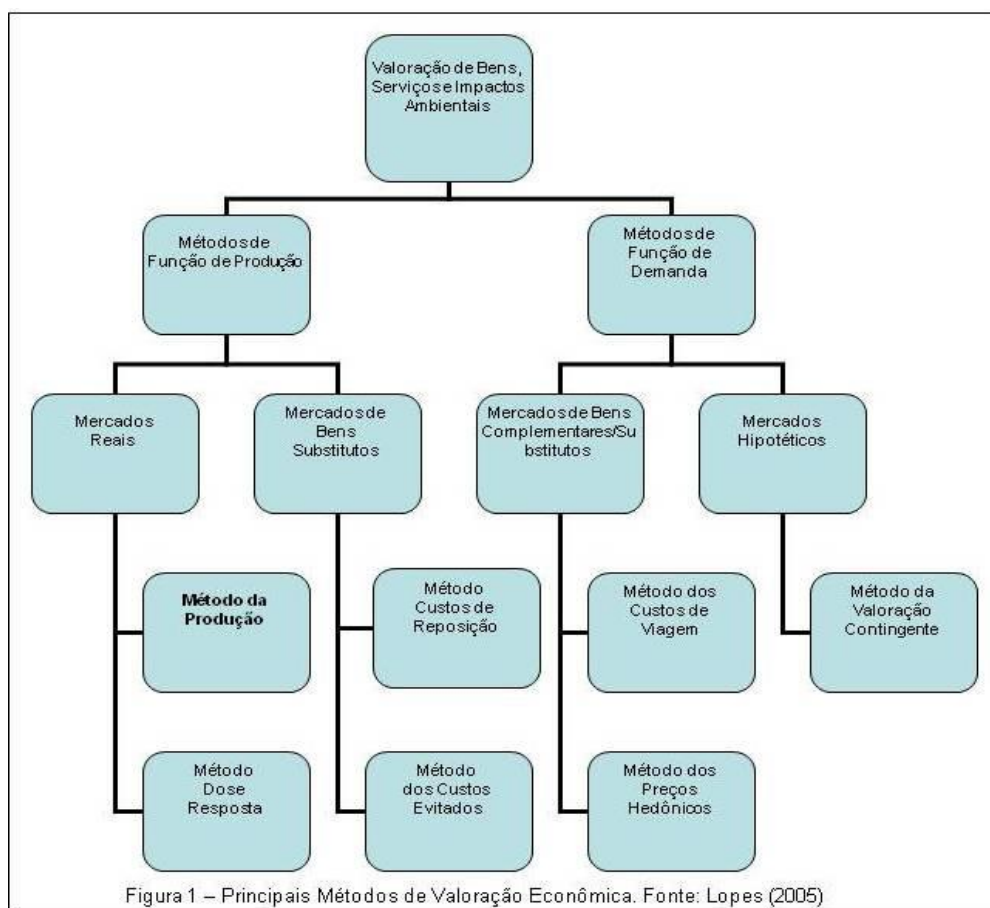


Figura 32: Principais Métodos de Valoração Econômica

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 79 mostra o número de metas para o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Tabela 79: Metas para os Objetivos de Drenagem

DRENAGEM				
METAS				
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
1	8	4	4	17

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 pelo componente drenagem, necessitando de replanejamento, remanejamento, contratações ou terceirização dos serviços.

A Administração deverá definir qual a política e o novo modelo de gestão a serem implantados, visando sempre à eficiência e qualidade na prestação dos serviços públicos.

Com relação à cobrança pelos serviços de drenagem pluvial, a mesma é pouco utilizada no Brasil, porém deverá ser analisada essa possibilidade. As obras e despesas relacionadas aos serviços de drenagem pluvial são executadas com verbas advindas de convênios e contratos do município com órgãos do Governo Federal e com recursos próprios dos impostos municipais.

19. COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta uma série de princípios básicos, que orientam as proposições acerca do saneamento, sendo que um desses princípios é a integração com a gestão eficiente de recursos hídricos.

Recomenda-se que essa integração ocorra com outros setores da administração pública, nos níveis municipal, estadual e federal. Para que as medidas públicas propostas sejam eficientes, é importante que vários setores da administração, como por exemplo, a área da saúde, educação, meio ambiente, planejamento urbano, recursos hídricos, administração, entre outros, trabalhem conjuntamente. Segundo o Ministério das Cidades (2011), esses setores tem uma ligação direta com a melhoria das condições de vida da população, portanto sua ação conjunta fortalece o enfrentamento dos problemas sociais.

Diversas leis federais apoiam e incentivam a intersetorialidade no serviço público. A Lei Federal nº 11.445/2007 é um bom exemplo desse esforço, porém ela não é a única. A Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos é um dos exemplos de legislações que primam pela intersetorialização. Visto isso, será aprofundada a seguir, a compatibilização dos planos de saneamento básico com as políticas e os planos de recursos hídricos.

A relação entre os planos de recursos hídricos e de saneamento básico mostra-se extremamente importante e necessária. A bacia hidrográfica é um território considerado unidade de planejamento, uma vez que o seu uso e ocupação determinam as condições de disponibilidade da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. É importante avaliar as condições presentes e futuras dos mananciais fornecerem água para o suprimento humano e ainda, sua capacidade de receber cargas poluidoras. Isso afeta a seleção das possibilidades consideradas no PMSB com vistas à universalização dos serviços.

Além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, a lei de recursos hídricos prevê a articulação do “planejamento

de recursos hídricos” com os setores usuários, como os prestadores de serviço e com os planejamentos regional, estadual e nacional.

O município de Piracema, objeto deste PMSB, pertence à Bacia Hidrográfica do rio Pará (UPGRH-SF2), 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.

20. 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.

20.1. 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 Portaria de Consolidação no 5, Anexo XX, do Ministério da Saúde (MS), que requer investimentos em tecnologia de tratamento da água para abastecimento.

20.2. 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.

20.3. 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.

20.4. 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.

20.4.1. 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.

20.4.2. Contratos de participação público-privada - PPP

A Parceria Público-Privada (PPP) é um contrato de prestação de obras ou serviços não inferiores 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).

21. 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.

21.1. 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 outras alternativas, como por exemplo, o caminhão pipa, neste caso, deve ser criado um mecanismo de controle econômico a fim de evitar desperdícios e custear pelo menos parte dos serviços, considerando a realidade local.

Com o objetivo de facilitar o acesso da população de baixa renda ao saneamento básico e contribuir para a universalização desses serviços, a tarifa social é concedida pela (COPASA) desde 1994. A partir de 13 de maio de 2012, a Resolução nº 20/2012 da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado (ARSAE/MG) estabeleceu os atuais critérios de enquadramento na tarifa social, que ampliaram o número de famílias beneficiadas. O critério atual para acesso ao benefício é pela renda familiar. O benefício é garantido às famílias registradas no Cadastro Único para Programas Sociais e com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa.

A equidade social da cobrança é um requisito previsto na lei, juntamente com a transparência e a gestão compartilhada entre o poder público e a sociedade civil dos serviços de saneamento (COBRAPE, 2014). Para instituição de tarifas, pode-se adotar coeficientes para cobrança escalonada, com base na categoria de usuários divididos por faixa de acordo com o consumo, se adequando à realidade financeira da população. Essa forma de se estabelecer a tarifa, garante que haja uma discriminação de pagamento, considerando a instituição de tarifa social para a população de baixa renda.

O serviço de esgotamento sanitário também deve ser cobrado, para que sejam realizados investimentos em tratamento de esgoto e manutenções e substituições nas redes.

Segundo a Resolução nº 40/2013 para o faturamento de serviço de esgotamento sanitário, o uso faturado deve corresponder ao uso médio de água, exceto:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- (i) Quando houver volume escoado de esgoto medido por instrumento homologado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO);
- (ii) Quando houver uso de água oriunda de fonte própria escoada pela rede de esgoto;
- (iii) Em caso de usuário industrial que utiliza água como insumo;
- (iv) Estritamente em casos de usuários industriais, em que houver comprovação de que menos de 50% da água proveniente de sistema público de abastecimento de água escoada pela rede de esgoto.

Ainda de acordo com a referida resolução, a cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como de serviço não tarifado, deve ser realizada por meio de fatura.

Para inserção da cobrança de tarifa social, propõe-se que a Prefeitura de Piracema crie legislação específica que trate sobre os critérios para enquadramento da população que terá acesso a tarifa social.

No município de Palhoça/SC a tarifa social foi implantada a partir do Projeto de Lei nº 540/2011 que estabeleceu diretrizes para concessão do benefício da tarifa social à população de baixa renda para adesão aos serviços de água e esgotamento sanitário, conforme os critérios abaixo:

- Possuir renda familiar de até um (01) salário mínimo ou renda *per capita* de R\$ 80,00 (oitenta reais);
- Nenhuma residência poderá exceder a mais de cinquenta metros quadrados (50 m²);
- Residir em edificação unifamiliar e com ligação de água devidamente regularizado;
- Residir no município no mínimo a 01 (um) ano;
- Preencher formulário de requerimento e assinar termo de declaração e responsabilidade junto ao setor do serviço social das águas do município;
- Não possuir débitos pendentes com a autarquia dos serviços de água e esgotos, na ocasião da concessão do benefício;
- Não possuir veículo automotor;

- Comprovar que está inscrito no cadastro único para programas sociais do Governo Federal, através de Número de Identificação Social (NIS), que a pessoa recebe ao se cadastrar no Programa Bolsa família do Governo Federal.

É importante que a Prefeitura esclareça à população sobre a importância do pagamento das tarifas, destacando os benefícios relacionados aos serviços de saneamento básico, agindo com transparência e oferecendo serviços com qualidade e regularidade.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



22. 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

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



fomentam a inclusão social: Política Municipal de Habitação, consolidação de Zonas Especiais de Interesse Social, identificação de Zona de Recuperação Urbana e criação do Conselho Municipal de Política Urbana.

No entanto, o município de Piracema não possui Plano Diretor ou Plano Municipal de Habitação. Apesar disso, vale ressaltar a presença de um instrumento, de âmbito federal, o Plano Nacional de Habitação, que se traduz no Programa Minha Casa Minha Vida, difundido na região. Nesse sentido, esse Programa Federal possui correlação com os objetivos, programas e ações que envolvem a ampliação, reforma e manutenção de todo o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, com vistas ao atendimento das demandas futuras, tanto na zona urbana quanto na zona rural.

Na leitura do território municipal e das formas como o saneamento impacta as condições de vida da população e também como é impactado por outras políticas públicas, é necessário um olhar sobre a articulação intersetorial abrangendo aspectos como saneamento e meio ambiente, saúde e organização comunitária.

Este Plano Municipal de Saneamento Básico, com sua estrutura de elaboração que levou a uma leitura do território municipal feita de forma detalhada e extremamente participativa, tendo essa garantia de participação popular definida já no TDR, é um forte instrumento para garantir os direitos previstos nos instrumentos normativos citados.

A universalização dos serviços de saneamento é um fato que pode ser verificado nos programas, projetos e ações indicados neste prognóstico e deve ser exaustivamente utilizado pela população para garantir seus direitos ao saneamento universal.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



23. 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 e 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 Piracema, 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

PMSB, sobre a importância do PMSB e sua realização com metodologias participativas;

- Buscar parcerias e patrocínios para a implantação do PMSB e também para a capacitação técnica, com universidades, empresas públicas, ONG;
- Elaborar e disponibilizar documentos e informações sistematizadas, construídas com linguagem acessível e clara para a população;
- Qualificar agentes governamentais e capacitar os setores, contribuindo para o fortalecimento da cultura democrática e a prática da negociação;
- Estimular a participação, por meio de audiências públicas, atividades de consultas populares, como assembleias, fóruns e reuniões comunitárias;
- Fazer uso de materiais didáticos regionalizados ou locais, considerando a identidade do município;
- Empregar estratégias e atividades com caráter pedagógico (apresentações teatrais, por exemplo) em iniciativas de educação ambiental, que devem primar pela reflexão e estímulo ao posicionamento crítico diante dos problemas socioambientais do município;
- Disponibilizar cursos que apresentem diversas tecnologias em saneamento, tais como bio construções, banheiros secos, fossas ecológicas, sistemas de compostagem caseira;
- Utilizar outras linguagens, através da arte, música, resgate de histórias vividas, visitas em campo, entrevistas, dinâmicas lúdicas, entre outros, como elementos de sensibilização e favorecimento da aprendizagem.

É, portanto, indispensável que as pessoas e instituições que atuam em processos de formação na região, possam estar envolvidas nesses processos, manifestando-se a favor do interesse coletivo.

O apoio institucional, financeiro e pedagógico para cada uma das ações mencionadas anteriormente se faz fundamental para o planejamento e para as ações do PMSB. Essas mesmas ações precisam ser acompanhadas para que os resultados sejam examinados e dessa forma, as possíveis modificações sejam efetuadas. As práticas

de divulgação, educação ambiental e mobilização social devem ser constantes para que todas as ações possam apresentar evolução ao longo do Plano.

24. DIRETRIZES PARA REVISÃO DO PMSB

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, 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.

O Ministério Público já vem analisando uma eventual cobrança das metas estabelecidas nos PMSB aprovados. O que acontece é que 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 munícipes.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Dessa forma apresenta-se uma metodologia para revisão dos PMSB dividida em três etapas:

- (i) A primeira é a avaliação do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de Água (SAA), do sistema de esgotamento sanitário (SES), e das estruturas para o manejo dos resíduos sólidos e dos dispositivos para drenagem urbana, sendo assim vislumbradas as seguintes questões:
 - Identificar alterações na dinâmica social do município;
 - Fazer possíveis alterações no Plano Diretor Municipal;
 - Checar diagnóstico do PMSB e relatórios de fiscalização dos sistemas elaborados pela Agência Reguladora (identificar alguma alteração nos sistemas descritos).
- (ii) A segunda etapa é o estudo de projeção populacional, onde são abordadas as seguintes questões:
 - Analisar possíveis mudanças na dinâmica populacional do município desde a criação do PMSB (% de população urbana e rural);
 - Verificar possível necessidade de revisão das curvas de crescimento populacional (atualização).
- (iii) A terceira etapa trata da revisão e atualização de Metas do PMSB (prognóstico), que tem o foco em:
 - Identificar metas já executadas desde a implantação do PMSB;
 - Verificar a existência de projetos já aprovados ou projetos com recursos assegurados;
 - Sincronizar o Plano de Metas (prognóstico) com o Plano Plurianual - PPA do município.

Esse processo só é possível se houver um bom relacionamento entre as estruturas de gestão, tais como secretarias, prefeituras, órgãos municipais, e também conselhos, associações, cooperativas, sindicatos que envolvam a participação da comunidade em geral. Conseqüentemente, por esse motivo recomenda-se, no momento da revisão, seja dada uma importância aos programas propostos no eixo no PMSB, visando um reforço do que foi planejado com o objetivo de obter a implantação e monitoramento das ações estabelecidas. Destaca-se que essa revisão deve ser realizada de forma articulada com outras políticas correlatas, como na área de saúde,

meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural e de habitação, pois a articulação com as diferentes políticas setoriais fortalece o enfrentamento da problemática socioambiental associada ao saneamento, uma vez que elas têm ligação direta com a melhoria das condições de vida da população (MCIDADES, 2011). Havendo assim, um acompanhamento das ações propostas, através dos indicadores, o reconhecimento de novos cenários e/ou objetivos alcançados será mais fácil de ser realizado, possibilitando uma revisão mais completa e fiel da realidade do Município de Piracema.

Considera-se que a referida revisão deva apresentar os resultados das ações do PMSB em relação às 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 33 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.

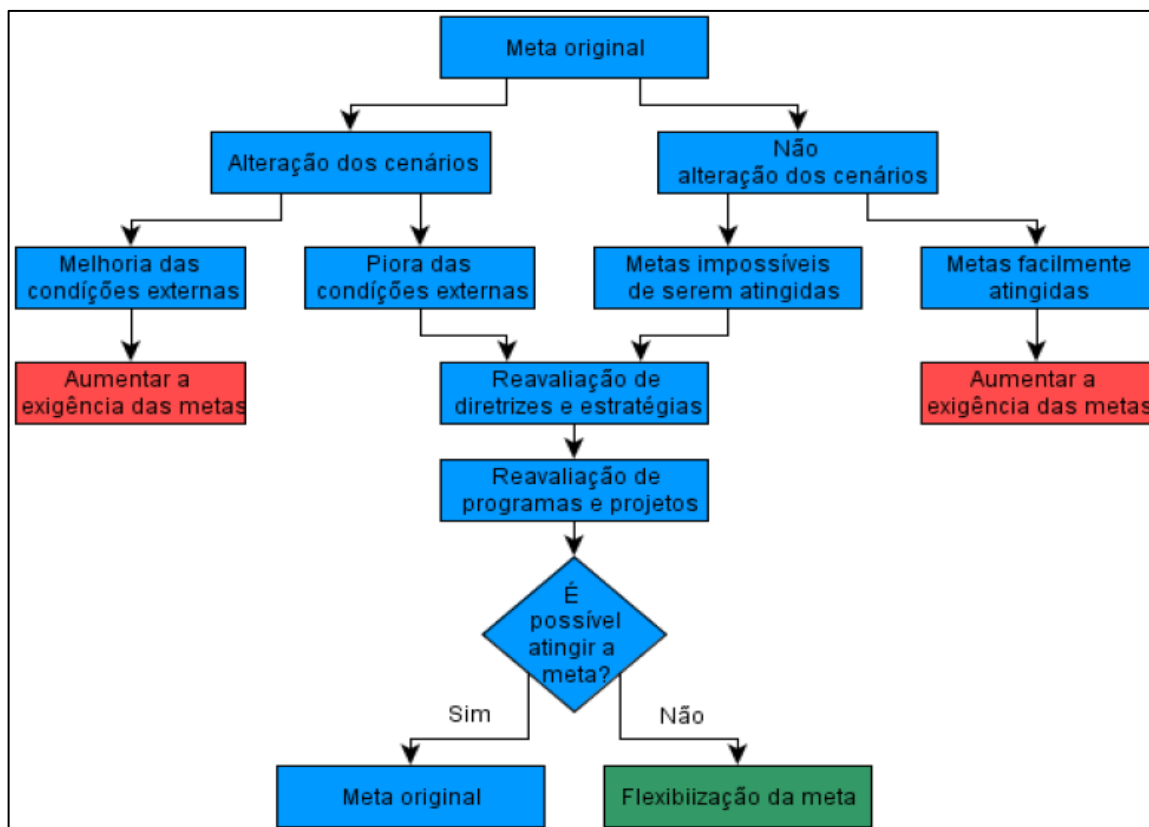


Figura 33: Fluxograma para a avaliação de metas.

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 Piracema. Caso isso ocorra, deve-se atuar não apenas a revisão das metas, mas também dos indicadores que foram utilizados.

No Produto 4 será apresentada uma metodologia para acompanhamento e avaliação da execução do PMSB, que também subsidiará a revisão do mesmo.

25. 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 109 apresenta as principais fontes de financiamento disponíveis:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Quadro 109: Fontes para obtenção de recursos

Fonte	RECURSOS
Recursos provenientes de empréstimos internacionais	Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
	Instituição financeira internacional que apoia iniciativas em países latino-americanos para reduzir a pobreza e promover a equidade de modo a fomentar a integração regional e o desenvolvimento sustentável.
Recursos próprios dos prestadores de serviços	Banco Mundial (BIRD)
	Agência especializada independente do Sistema das Nações Unidas é a maior fonte global de assistência para o desenvolvimento. O BIRD atua como cooperativa de países, disponibilizando seus recursos financeiros, recurso pessoal capacitado e base de conhecimentos, apoiando as nações em desenvolvimento para atingir um crescimento duradouro, sustentável e equitativo, com o objetivo de reduzir a pobreza e desigualdade
Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos	São os recursos provenientes de superávits de arrecadação.
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:

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



- 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.

25.1. 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 do das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com rodadas de descontingenciamento de crédito nos termos anteriormente descritos; mediante emissão de valores mobiliários; e por intermédio de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros, desde que aprovadas pela Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX), coordenada pela Secretaria Executiva do Ministério do Planejamento (ALBUQUERQUE, 2011).

✓ **Financiamento aos municípios**

Segundo Albuquerque (2011), os investimentos no setor de saneamento por meio de financiamento para autarquia ou empresa pública municipal estão sujeitos às normas de limitação e controle de endividamento. Muitos municípios não apresentam condições financeiras para arcar com as garantias desses financiamentos, muitos não dispõem sequer de capacitação para contratar boas peças de planejamento urbano, projetos de engenharia, ou até instruir seus pleitos de financiamento nas instituições financeiras.

Os municípios com população inferior a 50 mil habitantes dependem de recursos da FUNASA para implantar os projetos de saneamento.

Os investimentos por bancos de fomento internacional, são aplicados aos municípios de grande porte com população superior a 100 mil habitantes.

✓ **Financiamento ao setor privado**

As formas de financiamento para o setor privado são facilitadas, pois o setor privado não está sujeito às limitações quanto ao endividamento estabelecidas para o setor público. No entanto, devem ser realizadas análises de risco para cada operação, sendo exigidas garantias pelos credores (ALBUQUERQUE, 2011).

Como fontes de financiamento privado, têm-se os bancos nacionais e internacionais, o BNDES e fundos públicos de investimento (FI-FGTS).

✓ **Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades)**

O Ministério do Desenvolvimento Regional por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), atua na área de saneamento básico, promovendo a sua universalização, com ações para melhoria da cobertura dos serviços, ampliação e melhorias estruturais e de gestão, além de ações destinadas à salubridade e habitabilidade da população localizada em áreas urbanas com carência de infraestrutura por intermédio de ações integradas de saneamento e urbanização (CIDADES, 2017).

Atendendo aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins, o Ministério das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional) realiza repasse de recursos para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos. No caso dos municípios com população inferior a 50 mil habitantes, esse repasse ocorre por recursos não onerosos, pelo Orçamento Geral da União (OGU), realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Para o componente manejo de águas pluviais urbanas, a competência é compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional, incluindo-se também a atuação da Funasa em regiões com incidência de malária (CIDADES, 2017).

Dentre os programas do Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades), mais recentemente foi lançado o Programa “Avançar Cidades – Saneamento”.

Criado no ano de 2017, o Programa Avançar Cidades – Saneamento, financia ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos e Planos de Saneamento.

A implementação do programa ocorre por meio da abertura de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público.

A obtenção do recurso ocorre por contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

O processo seletivo não disponibiliza recursos do OGU. São disponibilizados recursos onerosos, nos quais são incididos encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).

✓ **Secretaria de Cidades e de Integração Regional (SECIR)**

Instituída pela Lei Delegada nº 119, a Secretaria de Cidades e de Integração Regional (SECIR) é resultado da fusão da antiga Secretaria de Estado de Habitação e Desenvolvimento Urbano com a Secretaria de Estado de Assuntos Municipais, unidades administrativas da Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas, Secretaria de Estado do Planejamento, responsáveis respectivamente pela formulação e implementação de políticas públicas nas áreas de saneamento ambiental e de assuntos metropolitanos.

Sua estrutura organizacional comporta duas subsecretarias, a de Desenvolvimento Regional e Urbano e a de Desenvolvimento Metropolitano, às quais compete a execução dos principais projetos e programas da secretaria. Compõe-se ainda, de sete superintendências: Desenvolvimento Regional; Habitação de Interesse Social; Saneamento Ambiental; Associativismo Municipal; Intermediação para Assuntos

Metropolitanos; Apoio à Gestão do Solo Metropolitano; e Planejamento, Gestão e Finanças.

Integram-se também à estrutura da SECIR duas empresas de grande porte e de importância estratégica para o Estado, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e a Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais (COHAB). Compõem a essas empresas as agências: Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (ARSAE), que regula os serviços de saneamento no Estado; Agência de Desenvolvimento das Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte (ARMBH); e Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Vale do Aço (ARMVA).

A SECIR firma convênios com os municípios para realização de obras de:

- Sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário;
- Disposição final de resíduos sólidos.

✓ **Programa Saneamento Para Todos**

O Programa Saneamento para Todos – Setor Público e Privado tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público ou privado, com recursos do FGTS e da contrapartida do solicitante, por meio da Caixa Econômica Federal.

As modalidades do programa envolvem ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado em áreas ocupadas por população de baixa renda e com precariedade ou inexistência de condições sanitárias e ambientais. Destina-se ainda, à promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social voltado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos. Promove também o desenvolvimento institucional por meio de ações articuladas que aumentam a eficiência dos prestadores de serviços públicos de

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



✓ **Ações de saneamento Rural – Funasa**

A FUNASA, no âmbito do Governo Federal, é responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas (FUNASA, 2018).

As ações de saneamento rural são custeadas pela FUNASA com recursos não onerosos da OGU, executadas por meio de convênios celebrados diretamente com os municípios e/ou estados. Em alguns casos a FUNASA executa as ações de forma direta ou indireta (FUNASA, 2018).

São ações de saneamento rural desenvolvidas pela FUNASA:

- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

O Programa de Saneamento Rural baseia-se em processos seletivos instituídos por meio de editais e ou portarias de seleção, apresentando critérios, procedimentos básicos e prazos para aplicação dos recursos financeiros, bem como as ações a serem contempladas (FUNASA, 2018).

Os processos seletivos em andamento são divulgados oficialmente por meio do Diário Oficial da União e do sítio eletrônico da Funasa.

Salienta-se que é vedada a celebração de convênios (Art. 10 da Portaria Interministerial nº 507/2011) com órgãos e entidades da administração pública direta e indireta de municípios, estados e Distrito Federal, cujo valor seja inferior a R\$100.000,00 (cem mil reais) ou no caso de execução de obras e serviços de engenharia, nos quais o valor da transferência da União seja inferior a R\$250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais) (FUNASA, 2018).

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

O FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais nº 6.938/1981 e nº 9.433/1997, e com a Lei Estadual nº 13.199/1999 (FHIDRO, 2018).

Podem ser beneficiados pelo FHIDRO:

- I. Pessoas jurídicas de direito público, estaduais ou municipais;
- II. Pessoas jurídicas de direito privado e pessoas físicas, usuárias de recursos hídricos, mediante financiamento reembolsável;
- III. Concessionárias de serviços públicos municipais que tenham por objetivo atuar nas áreas de saneamento e meio ambiente;
- IV. Consórcios intermunicipais regularmente constituídos que tenham por objetivo atuar nas de saneamento e meio ambiente;
- V. Agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas;
- VI. Entidades privadas sem finalidades lucrativas dedicadas às atividades de conservação, preservação e melhoria do meio ambiente;
- VII. As seguintes entidades civis previstas nos arts 46 a 49 da Lei nº 13.199 de 20 de janeiro de 1999:
 - A) Consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
 - B) Associações de usuários de recursos hídricos;
 - C) Organizações técnicas de ensino e pesquisa;
 - D) Organizações não-governamentais.

O último edital lançado pelo fundo foi no ano de 2014.

✓ **Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES**

O Banco Nacional do Desenvolvimento financia recursos para projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas degradadas (BNDES, 2018).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



Os recursos podem ser utilizados para os seguimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem. São financiáveis itens como:

- Estudos e projetos, obras civis;
- Montagens e instalações;
- Móveis e utensílios;
- Treinamento;
- Despesas pré-operacionais;
- Máquinas e equipamentos nacionais novos credenciados no BNDES;
- Máquinas e equipamentos importados sem similar nacional.

A solicitação de financiamento diretamente ao BNDES deve ser realizada através do sistema de Consulta Prévia Eletrônica.

✓ **Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG**

O BDMG possui um atendimento personalizado para o gestor público. São três formas de atuação do BDMG junto ao setor público:

- Assessoria técnica ao Estado e aos municípios na estruturação de concessões e Parcerias Público-Privadas – PPPs;
- Financiamento a concessionárias de serviços públicos municipais;
- Financiamento direto a municípios, viabilizando grandes projetos de investimentos em infraestrutura econômica e social.

✓ **Financiamentos externos e pelo COFIEIX**

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 (COFIEIX), 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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.

26. 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 24 de janeiro de 2018, ocorreu, na Câmara Municipal de Vereadores do município de Piracema, a reunião para apresentação preliminar do diagnóstico do PMSB.

No local, foi apresentado “O diagnóstico da situação do saneamento, as características socioeconômicas do município e a situação institucional”, a fim de que a população pudesse participar e contribuir com as propostas do Plano para o seu município, sendo solicitada, por exemplo, a verificação do nome do córrego definido pela comunidade.

No dia 20 de fevereiro de 2018, na Câmara Municipal do município de Piracema, foi realizada nova audiência pública para aprovação do diagnóstico da situação do

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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 munícipes. Após a realização da audiência, considerou-se aprovado o documento elaborado, denominado Produto 2.

26.1. 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 PSMB 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.

26.1.1. Reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico – P3

A reunião para apresentação preliminar do prognóstico do PMSB ocorreu no dia 28 de agosto de 2018, na Câmara dos Vereadores do município de Piracema, conforme lista de presença e ata de reunião constantes nos Anexos A e B deste Produto 3.

A convocação do Grupo de Trabalho – GT para a reunião foi realizada pela empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis por contato telefônico e por mensagem eletrônica, solicitando a confirmação da presença na reunião.

Esse evento contou com a participação dos membros do GT – PMSB, da equipe PRO BRAS e de um representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, quando foi explanado sobre os cálculos de projeção populacional, além do conteúdo do prognóstico, ou seja, os Programas, Projetos e Ações previstos para o período de planejamento do PMSB de Piracema.

Durante a reunião não houve questionamentos por parte do GT. Dessa forma, foi solicitado pela PRO BRAS que os presentes verificassem mais uma vez a versão preliminar do Produto 3 e, caso julgassem necessário, encaminhassem os questionamentos e/ou demandas por mensagem eletrônica para as necessárias alterações.

A empresa Myr Projetos encaminhou as considerações realizadas durante a apresentação, em que seu representante destacou: “O projeto da ETE já foi aprovado. Deve-se atualizar os programas do eixo de esgotamento sanitário com base nesta informação”. As imagens da reunião se encontram na Figura 34 e Figura 35.



Figura 34: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3

Fonte: PRO BRAS, 2018.



Figura 35: Reunião com GT - PMSB para apresentação do P3

Fonte: PRO BRAS, 2018.

26.1.2. Manifestações do Grupo de Trabalho

Após a reunião, a PRO BRAS recebeu por mensagem eletrônica algumas manifestações dos membros do GT, cujas considerações resumiram-se a:

- Solicitação de inclusão da informação sobre aprovação do projeto da Estação de Tratamento de Esgotos do município;
- Solicitação de revisão do segundo parágrafo do item 12.1 referente à drenagem urbana;
- Alteração do prazo da Ação 1.2 do eixo Drenagem para “Imediato”;
- Exclusão da Ação 5.1 dos Serviços de Limpeza Urbana, uma vez que o município adquiriu veículo de coleta;
- Alteração da unidade da Tabela 21 da página 117 referente à extensão da rede de esgoto para Km;
- Inclusão da informação de que foi criada uma Secretaria de Água e Esgoto, por meio da Lei nº 058/2018;
- Considerar que a Usina de Triagem e Compostagem já recebeu uma parte da reforma, inclusive da esteira;
- Incluir a informação de que a prefeitura faz a coleta de resíduos e os catadores fazem a triagem.

Ressalta-se que todas as solicitações foram atendidas na revisão deste Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações.

26.1.3. Audiência Pública para aprovação do Prognóstico

A audiência pública para aprovação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, Produto 3 do PMSB, ocorreu no dia 24 de janeiro de 2019, na Câmara Municipal de Piracema, (ata de reunião e lista de presença encontram-se nos ANEXO C e D).

Para o evento, foi realizada divulgação via rádio, cartazes, *folders*, e 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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



A Prefeitura Municipal de Piracema 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 Piracema 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 24 de Janeiro de 2019 às 14:00 horas na Câmara Municipal, avenida Onofre Pinto Lara, 5 - Centro - Piracema/MG.

A sua participação é de suma importância para o crescimento da nossa cidade. Venha participar!

A Figura 36 apresenta o cartaz afixado em local de grande circulação, tais como: Prefeitura Municipal, centro de saúde, câmara de vereadores, escolas, supermercados e casa lotérica.



Figura 36: Cartaz de divulgação da audiência

Fonte: PRO BRAS, 2019

A Figura 37 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





CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – **CBHSF**, convida para a **Audiência Pública** de apresentação do **PRODUTO 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do Município de Piracema** referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico, que está sendo elaborado pela PRO BRAS em parceria com o CBHSF, Agência Peixe Vivo e a Prefeitura Municipal, no dia 24/01/2019 às 14:00 hs, na Câmara Municipal, Av. Onofre Pinto Lara, 5 - Centro - Piracema/MG

Programação:
14:00 hs- Apresentação Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do Saneamento Básico – Produto 3

SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE!

Secretaria do Comitê: Rua Carliós, 166, 5º andar, Centro - Belo Horizonte - MG - CEP: 30120-060
(31) 3207-8500 - secretaria@cbhsaofrancisco.org.br - www.cbhsaofrancisco.org.br
Atendimento aos usuários de recursos hídricos na Bacia do Rio São Francisco: 0800-031-1607
Assessoria de Comunicação: comunicacao@cbhsaofrancisco.org.br

acompanhe as ações e projetos do CBHSF por meio do nosso portal e redes sociais.
cbhsaofrancisco.org.br

Instagram Facebook YouTube

apoio institucional Piracema
realização CBHSF
apoio técnico AGÊNCIA PEIXE VIVO
execução PROBRAS

Convite

Figura 37: Convite de divulgação da Audiência

Fonte: PRO BRAS, 2019

Esse evento contou com a participação dos representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, Prefeitura Municipal, membros do GT – PMSB, a equipe PRO BRAS, representante da empresa Myr Projetos Sustentáveis, vereadores, e a comunidade civil, quando foi explanado sobre “ O Prognóstico, com os Programas a serem desenvolvidos no município, os Projetos a serem elaborados e as Ações a serem executadas, com a estimativa do crescimento populacional visando a universalização do atendimento aos quatro eixos de saneamento”. Após a apresentação, foi dada a oportunidade para os presentes questionarem:

- participação das comunidades rurais quanto a coleta de dados para autenticar a veracidade dos fatos expostos;
- o município foi contemplado com Estação de Tratamento de Esgoto – ETE;
- falta de água na zona urbana, consequência do alto consumo.

Encerrada a apresentação, considera-se aprovado o documento elaborado pela PRO BRAS, denominado Produto 3, conforme Figura 38.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





Figura 38: Aprovação do Produto 3

Fonte: PRO BRAS, 2019

As imagens da audiência pública para aprovação do Prognóstico se encontram apresentadas da Figura 39 à Figura 42.



Figura 39: Sociedade civil participando da audiência

Fonte: PRO BRAS, 2019



Figura 40: Apresentação do Produto 3

Fonte: PRO BRAS, 2019



Figura 41: Audiência Pública de aprovação do Produto 3

Fonte: PRO BRAS, 2019

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização





Figura 42: Prefeito Municipal Sr. Antônio Osmar

Fonte: PRO BRAS, 2019

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



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). 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.

_____. **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.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE). **Resolução nº 40, de 3 de outubro de 2013**. Estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

ALBUQUERQUE, G. D. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2014**. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 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://agenciapeixe vivo.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.

_____. 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 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 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 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 11.107 de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos 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 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 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.

_____. **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 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.

_____. 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. Acessado em agosto de 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 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.** 2º Edição. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/publicacoes/090205_manual_elaboracao_PPA_municipios.pdf> Acesso em Julho de 2014.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Painel de preços.** Disponível em <<http://paineldeprescos.planejamento.gov.br/>>. Acesso em 31 de maio de 2018.

_____. **Resolução RDC nº 307 de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

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). **Características da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/>>. Acessado em: agosto de 2017.

_____. **Deliberação nº 47, de 13 de maio de 2010**, aprovou a indicação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

_____. **Deliberação nº 49, de 13 de maio de 2010**, aprovou a minuta do Contato de Gestão entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo, indicada para Entidade Delegatária de funções de Agência de Água na Bacia do Rio São Francisco.

_____. **Deliberação nº 88, de 10 de dezembro de 2015**, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual – PAP.

_____. **O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em <<http://cbhsaofrancisco.org.br/o-cbhsf/>>. Acessado em: agosto de 2017.

_____. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco**, Vol. 1 – Caracterização da Bacia Hidrográfica, 2015.

_____. **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.

EPI BRASIL. **Orçamento de equipamentos de proteção individual**. Disponível em: <https://www.epibrasil.com.br/>. Acesso em 29 de maio de 2018.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



FGV PROJETOS/ABETRE. **Estudo sobre os aspectos econômicos e financeiros da implantação e operação de aterros sanitários**. São Paulo, 2009.

FIGUEROA, F. L. **Tendencias actuales en el estudio de problemas ambientales**. Encuentros en la Biología, Málaga: Universidad de Málaga, n.100, enero. 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Orientações básicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo**. Belo Horizonte, 2006.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/>>. Acessado em agosto de 2017

GOLD PRESS. **Equipamentos para reciclagem**. Disponível em: <<http://www.goldpress.com.br/produtos>>. Acesso em 21 de maio de 2018.

GRÁFICA 360 IMPRIMIR. **Orçamento de impressão de materiais de divulgação**. Disponível em < <https://www.360imprimir.com.br>>. Acesso em 22 de maio de 2018.

HELLER, L; PÁDUA, V. L. (Org.): **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte, Ed. UFMG, 2006.

HENDGES, A. S. **Resíduos Sólidos, Trabalho, Renda e Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/07/17/residuos-solidos-trabalho-renda-e-desenvolvimento-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>>. Acesso em 03 de setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. IBAM, Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010, características municipais, dados gerais, específicos, informativos e gráficos**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: agosto de 2017.

INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS (GESOIS). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Morro da Garça**. Belo Horizonte, 2014.

_____. **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.

INSTITUTO ECONÔMICO DE PESQUISA APLICADA (IPEA). **Relatório de Pesquisa. Diagnóstico dos Resíduos da Construção Civil**. 2012.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**. Disponível em< <http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em agosto de 2017.

_____. **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.

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.

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.

MINAS GERAIS. 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.

_____. **Lei nº 14.868 de 16 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre o Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas.

_____. **Lei nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.

_____. **Lei nº 19.823 de 22 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.

_____. Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP). **Preços SETOP: Região Central S/ Desoneração**. Belo Horizonte, 2018.

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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



TERA AMBIENTAL. **Modelo de composteira doméstica**. Disponível em <www.teraambiental.com.br>. Acesso em 13 de junho de 2018.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **Atlas das Águas**: Descrição, definição e informações referentes as sub Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br/>>. Acesso em janeiro de 2018.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2005. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução




Realização





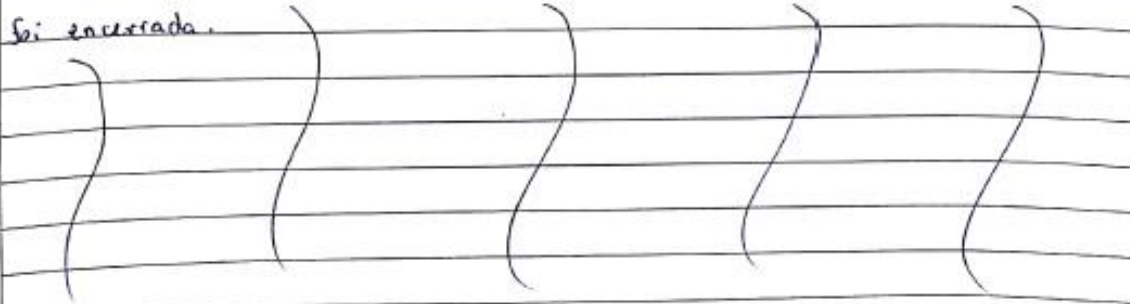


ANEXOS





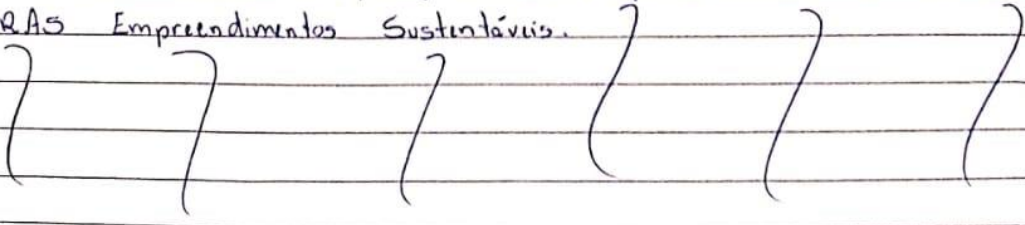
ANEXO A: Lista de presença da reunião de apresentação preliminar do Produto 3 ao Grupo de Trabalho

		
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: PIRACEMA		
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Douglas Júnio Alcântara Pena	djapena@gmail.com	(37) 9 8806 6540
Ana Bruna Greco	anabrunagreco@whoo.com.br	37-98806-4286
Ronaldo Justino de Faria	SEMACE@piracema.mg.gov.br	37 98808 6888
Trinidade Maria Silva	faturamento.saude@piracema.mg.gov.br	37-33341655
Matheus Ferroni Jr	matheusferroni@gmail.com	
Marcelo Henrique Pereira	marcelo.pereira@maje-projetos	9.984410916
Rosilene Ferreira Lima	eng.rosilene@gmail.com	(31) 98829.8208
Ricardo de Andrade (PROBRAS)	ricardo@probras.com.br	(31) 99226 3153





ANEXO B: Ata da reunião de apresentação preliminar do Produto 3 ao Grupo de Trabalho

Ata da Reunião de Mobilização Social			
Apoio Institucional	Realização	Apoio Técnico	Execução
			
Município: Piracema		Data: 28/08/2018	
Local: Câmara de Vereadores			
Assunto: Apresentação do Produto 3 - Prognóstico do PMSB			
<p>Das vinte e oito dias do mês de agosto de dois mil e dezoito, às 14 horas, reuniram-se na Câmara de Vereadores do município de Piracema, 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, representante da empresa Mye Projetos, para a 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 não houve questionamento pelos presentes quanto aos dados apresentados. 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 agendamento da Audiência Pública de apresentação do Prognóstico acontecerá por via telefônica e e-mail. Sem mais a tratar a reunião foi encerrada.</p>			
			

ANEXO C: Ata da audiência pública do Produto 3

Ata de Reunião da Audiência Pública			
Apoio Institucional	Realização	Apoio Técnico	Execução
			
Município: Piracema		Data: 24/01/2019	
Local: Câmara Municipal			
Assunto: Audiência Pública de apresentação do Prognóstico			
<p>Aos vinte e quatro dias do mês de janeiro do ano de dois mil e dezenove, às 14 horas, reuniu-se na Câmara Municipal de Piracema, os representantes do Grupo de Trabalho, da Prefeitura Municipal, era representado pelo Sr. Antônio Osmar, vereadores, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Para, Sr. José Jorge; Myr Projetos Sustentáveis, PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis e sociedade civil de Piracema. Anterior a apresentação do Prognóstico, foi dada a palavra ao Prefeito, Sr. Antônio Osmar, que esplanou sobre a importância do Plano, da participação popular e do conhecimento dos vereadores quanto ao conteúdo do documento, uma vez que, esse Plano deverá ser aprovado na Câmara Municipal para que vire lei. O Sr. Ricardo de Medeiros agradeceu a presença de vários vereadores e a cooperação constante da Prefeitura Municipal no desenvolvimento do Plano. A palavra foi repassada a Sra Vera Lanza que apresentou os programas, projetos e ações elaborados no Plano Municipal de Saneamento Básico. Após a conclusão, foi aberta a palavra ao público presente, quando o Sr. José Jorge ressaltou a importância da participação das comunidades rurais durante a elaboração do Plano, o Sr. Antônio Osmar agradeceu a presença de todos e o desempenho da empresa PRO BRAS durante o desenvolvimento dos trabalhos. Todas as dúvidas foram sanadas e as alterações no documento serão realizadas para a sua aprovação. A reunião foi dada como encerrada, o documento foi aprovado pelo público presente e esta ATA é lavrada pela Sra Rosilene Ferreira Lima, engenheira da equipe técnica da empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis.</p>			
			

ANEXO D: Lista de presença da audiência pública do Produto 3

   		
AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB		
APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO		
MUNICÍPIO: PIRACEMA		DATA: 24/01/2019
NOME	E-MAIL	TELEFONE
Ricelinda Cislisia de Melo		037499416181
Luciana Aparecida Oliveira de		037498813284
Viviane F. Oliveira	Vivyfoliveira.VD28@gmail.com	37.988064975
Vanerlene Andrade Lara		37.988223193
Jabina Ripne J. Lara	advocaçao.lara2@yahoo.com.br	(37)98815-3195
Júnia Elizma V. Oliveira	junialidia@yahoo.com.br	(37)988098690
Luiz Rocha e Filho		37988528630
Mediamny Renata Ap Resende	mediannypenata@gmail.com	37988425108
Elizete Ap. Oliveira	elizeteoliveira2140@gmail.com	(37)988092757
Carolina Berra (Prof. de Oliveira)	cardeberraa114@gmail.com	(37)993333334
Vivian Patricia Oliveira Lara	vivianpatricialara@artlook.com	37.988065113
Prozema do Santos		
Adilson	Gabinete@piracema.mg.gov.br	31-98545533
Luiz Henrique Pontes	LHPONTES@GMAIL.COM	37.988968499
Maria Rita de Castro	mariarita21@yahoo.com.br	37.999454730
Ronald M. Melo	Smauc@pmsb.com.mg.gov.br	3798808-6889
Simone Prochador Castro	simone@pmsb.com.br	(37)988398029



AGÊNCIA

peixe vivo



PROBRAS



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB

APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO

MUNICÍPIO: PIRACEMA

DATA: 24/01/2019

NOME	E-MAIL	TELEFONE
Fabiano Fernandes, Verde		37.99947000
Roberta Mavele De Melo		57.55225593
Sonia Sora Gomes Moura	Sonadomr@gmail.com	988289249
Elvirane Elbara	uvilara3@yahoo.com.br	37.988246307
Joselyne	joapaulista@uol.com.br	98806665
Monteiro	rubribo@gmail.com	988088521
claudete Resende		988051766
Maristh dos Dons Pereira		988405366
Carolina Helena Soares		988118818
Aline de Fatima Silva Santos		988342639
Alexandra Aparecida Freitas		988084998
Jamile Resende		988169056
Kelvin Soares	Kelvin Soares@hotmail.com	371499454154
Rose Lúcia Leite Lima	rosel@piracema.mg.gov.br	988401405
Bruna Gasziera J. Melo	brunaamelo@yahoo.com.br	988027994
Douglas J. A. Pena	dja.pena@gmail.com	988066340
Waldemir do Carmo	waldemir13123@gmail.com	988047405

Apoyo Institucional



Apoyo Técnico



Execução



Realização





AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB

APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO

MUNICÍPIO: PIRACEMA

DATA: 24/01/2019

NOME	E-MAIL	TELEFONE
Franciele Moura do Nascimento	fran.nascimento@hotmail.com	988055536
Maria de Lúcia Resende (Pera)		98831-4224
Luiz Cesar		988042055
Adelino Francisco Pinto		
Guilherme Pereira	esidestreitout@gmail.com	98815-1569
Valéria Marques Resende	Valeriamarques820@gmail.com	988158749
Alexandre Gonçalves Chagas	alexandrechagas@zoho.com.br	98837-6685
Essauro de Jesusque Araujo	essaurodejesusque051@uol.com.br	98842-4964
Genaldo Gonçalves de Paula		988413742
Eilson Roberto Lourenço		988019850
Marcelo		988398031
Mrs. Bruna Greco		98804-4286
Wilmara Rosendo Greco	WILMARGRECO@TAHOO.COM.BR	988491239
Marcos	Marcosantos87@gmail.com	
Melisey Diniz	melisey7pira@gmail.com	
Rafael		988233885
Charlei		37988992246





AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB

APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO

MUNICÍPIO: PIRACEMA

DATA: 24/01/2019

NOME	E-MAIL	TELEFONE
Keylla P.P. Lora	keyllanotada@bd.com.br	37 988297494
Flávia Jf. da Silva	flaviaaguiares@hotmail.com	37 988082998
Paulo Roberto Melo Ferreto	paulonovedois@gmail.com	37.9.8829.969
Silma Aparecida Souza		37.988283923
Jordânia Marques		37 988234236
Claudete Silva de Azevedo		37.988401433
Jffany m. Silva	jffanySilva28@hotmail.com	37 988076009
Eliane Cristina de Souza	eliane.cristina.2611@gmail.com	37.988406323
Loana B. Greco Silva	loanagrecco07@gmail.com	37 99865.1149
Sergio A. de Souza	sergioarndade@yahoo.com.br	37.98811.3347
Fernando Aluísio Buci	fernando.buci@gmail.com	37.98814.4403
Lúcio Cláudio Pereira Andrade	lucioandrade11@gmail.com	988117884
Wendell Luiz Rende		988393865
Elis Foz de Santos		
Lidiane J. Resende Melen	social@piracema.mg.gov.br	37.3334.1381
Dayane de O. Vilaca	dayanevilacabio92@hotmail.com	37.988152168
Maria de Fatima A. Costa	costa2759@gmail.com	37.98811.5170
Foz de Foz de Piraema	foz.fozdepiracema@piracema.mg.gov.br	37 3229-2185





AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB

APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO

MUNICÍPIO: PIRACEMA

DATA: 24/01/2019

NOME	E-MAIL	TELEFONE
Samara Rosa da Silva	samara.rosaduma@gmail.com	(37) 9881052297
Jacqueline Dayane Diniz		(37) 988019741
Renata Cássia Resende		(37) 988115424
Vicente H. Koster dos Santos		
Carla Helena de Souza	GPRODONTO@ig.com	(37) 988322006
Wendy Kriehandi		37 988161734
Cristina de Melo Souta		
Adriana Cláudia de J. Rodrigues		988075268
Isabela C. Melo Rodrigues		(37) 9882437063
Eduarda Oliveira Rocha	eduarda.lunvarocha@yahoo.com	(31) 98811-2909
Alexia Bruna Silva	alexia.brucas@hotmail.com	988348283
Milton Gonçalves		988337610
Amorinda Cristina	amoredinhadreyrell@hotmail.com	(37) 98554-0018
Marcelo R. F. F. F. F.	marcelofranca@probr.com.br	(37) 98841-4129
Poliana Silva de Oliveira	saude@piracema.mg.gov.br	(37) 988288735
Jacqueline J. Greco Pinto	j.citacco@piracema.mg.gov.br	(37) 988186701
Wendy Kriehandi		37 988081931



