

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

BÁSICO DE PIRACEMA-MG

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

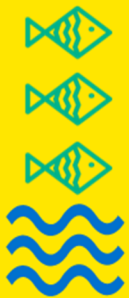
Contrato nº 13/2017

PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL DO PMSB: DOCUMENTO SÍNTESE



Novembro/2019





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PIRACEMA - MG

Produto 6 – Relatório Final do PMSB: Documento Síntese

Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010

Ato Convocatório nº 23/2016

Contrato nº 13/2017

Novembro/2019

Apoio Institucional



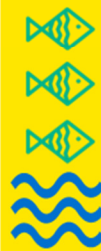
Apoio Técnico

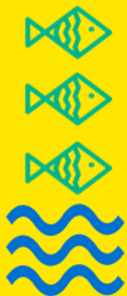


Execução



Realização





ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

PRO BRAS EMPREENDIMENTOS SUSTENTÁVEIS LTDA

Carlos Roberto de Freitas Borges – Diretor Geral

Ricardo de Medeiros Moreira – Diretor Técnico

Equipe Técnica

Ricardo de Medeiros Moreira – Engenheiro Coordenador Geral do Projeto

Vera Christina Vaz Lanza – Engenheira Especialista em Resíduos Sólidos Urbanos

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

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

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

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

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

Geraldo de Souza Morais – Engenheiro Especialista em Geoprocessamento

Equipe de Apoio

Fernanda Aparecida Ribeiro Braga – Profissional na Área de Comunicação

Emiliane Gomes Tragino – Analista Ambiental

Rosária Gomes da Silva – Profissional da Área de Letras

Humberto de Paula Cunha – Analista Ambiental

Apoio Institucional



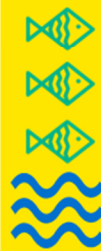
Apoio Técnico

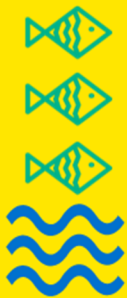


Execução



Realização





AGÊNCIA PEIXE VIVO

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração

Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de
Administração e Finanças

Thiago Batista Campos – Diretor Técnico

Jacqueline Evangelista Fonseca – Assessora Técnica

Patrícia Sena Coelho Cajueiro – Assessora Técnica

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente

José Maciel Nunes Oliveira – Vice-Presidente

Lessandro Gabriel da Costa – Secretário

Sílvia Freedman Ruas Durães – Coordenadora CCR Alto São
Francisco

Ednaldo de Castro Campos – Coordenador CCR Médio São Francisco

Julianeli Tolentino de Lima – Coordenador CCR Sub Médio SF

Honey Gama Oliveira – Coordenador CCR Baixo São Francisco

PREFEITURA MUNICIPAL

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



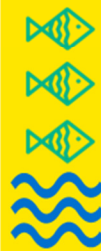
Apoio Técnico

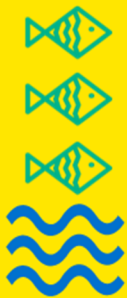


Execução



Realização





01	12/11/2019	Revisão	Pro Bras		
Revisão	Data	Descrição Base	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema

Produto 6 – Relatório Final do PMSB: Documento Síntese

Elaborado por:
PRO BRAS Empreendimentos
Sustentáveis LTDA EPP

Supervisionado por:
Ricardo de Medeiros Moreira

Aprovado por:
Ricardo de Medeiros Moreira

Revisão	Finalidade	Data
01	3	12/11/2019

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



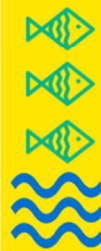
Apoio Técnico

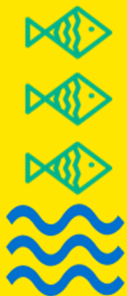


Execução



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.

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

Assinatura do quinto termo aditivo em: **01 de agosto de 2019**

Vigência: 29 meses, sendo **29 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



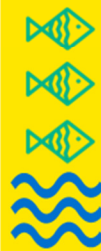
Apoio Técnico

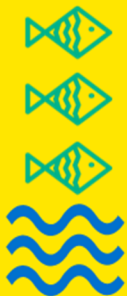


Execução



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

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

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

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

Apoio Institucional



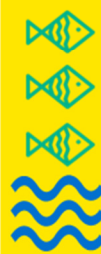
Apoio Técnico

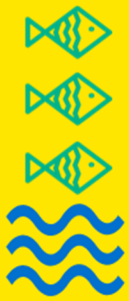


Execução



Realização





APRESENTAÇÃO

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

O objetivo da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município, relacionada aos quatro pilares do saneamento básico apresentados. Ao elaborar um PMSB devem ser considerados os seguintes aspectos:

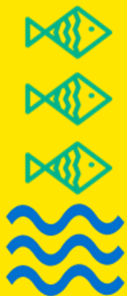
- a. estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- b. diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), 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.

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

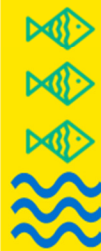




Agência Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 023/2016), Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, firmando com a mesma o Contrato nº 13/2017 para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Felixlândia/MG, Piedade dos Gerais/MG, **Piracema/MG**, São José da Lapa/MG e Serra da Saudade/MG.

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 água; *(ii)* esgotamento sanitário; *(iii)* limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e *(iv)* drenagem de águas pluviais.

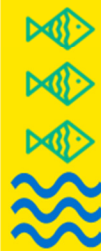
Este documento corresponde ao Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema (Produto 6), em conformidade com o Contrato nº. 013/2017 firmado entre a Agência Peixe Vivo e a empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis LTDA - EPP.

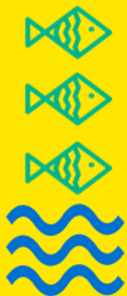




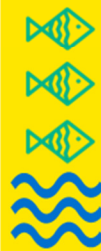
SUMÁRIO

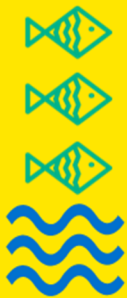
1. INTRODUÇÃO	19
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	22
2.1. O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	23
2.2. A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	25
3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PMSB DE PIRACEMA	27
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	28
4.1. SETORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	28
4.2. ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS	31
4.2.1. <i>Dados climatológicos</i>	31
4.2.2. <i>Hidrografia</i>	31
4.2.3. <i>Geologia e hidrogeologia</i>	33
4.2.4. <i>Pedologia</i>	35
4.2.5. <i>Cobertura vegetal</i>	38
4.2.6. <i>Unidades de Conservação</i>	40
4.2.7. <i>Área de Preservação Permanente – APP</i>	40
4.2.8. <i>Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos</i>	41
4.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS	45
4.3.1. <i>Demografia</i>	45
4.3.2. <i>Desenvolvimento humano</i>	45
4.3.3. <i>Saúde</i>	46
4.3.4. <i>Educação</i>	47
4.3.5. <i>Organização social</i>	47
4.3.6. <i>Condições sociais</i>	48
4.4. INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO LOCAL	51
4.4.1. <i>Conhecimento da infraestrutura local</i>	51
4.4.2. <i>Habitação</i>	51
4.4.3. <i>Índice Ecológico Econômico</i>	52
5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO	54
5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	54
5.1.1. <i>Cobertura e abrangência dos serviços de abastecimento de água</i>	54
5.1.2. <i>Sistemas produtores de água</i>	54
5.1.2.1. <i>Área urbana</i>	57
5.1.2.2. <i>Área Rural</i>	60
5.1.3. <i>Resumo da situação dos serviços de abastecimento de água</i>	70
5.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	72
5.2.1. <i>Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário</i>	72
5.2.2. <i>Sistemas de esgotamento sanitário</i>	72
5.2.3. <i>Resumo da situação dos serviços de esgotamento sanitário</i>	80
5.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	82
5.3.1. <i>Descrição dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	82
5.3.2. <i>Áreas para disposição final de resíduos</i>	99
5.3.3. <i>Possibilidades de consorciamento para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	113
5.3.4. <i>Resumo da situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	116
5.4. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	117
5.4.1. <i>Descrição dos Serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais</i>	117
5.4.2. <i>Caracterização da infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais</i>	119
5.4.3. <i>Corpos receptores</i>	122
5.4.4. <i>Enchentes e alagamentos</i>	122
5.4.5. <i>Ligação clandestina</i>	123
5.4.6. <i>Morfologia fluvial</i>	123





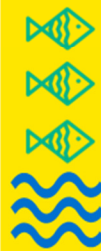
5.4.7. Deslizamento de terra.....	123
5.4.8. Resumo da situação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	128
6. PROGNÓSTICO.....	129
6.1. PROJEÇÕES POPULACIONAIS ADOTADAS.....	129
6.2. CENÁRIOS DE DEMANDAS ADOTADOS.....	130
6.2.1. Abastecimento de água.....	130
6.2.2. Esgotamento sanitário.....	147
6.2.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	150
6.2.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	154
7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	156
7.1. PROGRAMAS INSTITUCIONAIS.....	156
7.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	158
7.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	160
7.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	161
7.5. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	165
8. RESUMO DOS INVESTIMENTOS.....	167
9. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB.....	177
9.1. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO ANUAL DO PMSB.....	177
9.2. MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL PARA ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA EXECUÇÃO DO PMSB.....	179
9.3. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO PARA ACOMPANHAMENTO DO PMSB.....	180
9.4. ORIENTAÇÕES PARA A REVISÃO DO PLANO.....	182
10. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	184
10.1. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	184
10.1.1. Abastecimento de água.....	185
10.1.2. Esgotamento sanitário.....	187
10.1.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	189
10.1.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	190
10.2. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA.....	191
10.2.1. Contexto institucional das responsabilidades.....	192
10.2.2. Regras de atendimento e funcionamento para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	192
10.2.3. Regras de atendimento e funcionamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	192
10.2.4. Regras para atendimento e funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.....	193
10.3. PLANOS MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO – PMRR.....	193
10.4. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA – PSA.....	195
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	199
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	200





LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	22
Figura 2: Divisão territorial da Bacia do São Francisco	23
Figura 3: Organograma do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	25
Figura 4: Território do município de Piracema	30
Figura 5: Malha hidrográfica de Piracema	32
Figura 6: Geologia do município	34
Figura 7: Pedologia do município.....	36
Figura 8: Vulnerabilidade erosiva no município.....	37
Figura 9: Cobertura vegetal em Piracema.....	39
Figura 10: Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Piracema – 2012.....	50
Figura 11: Unidades dos sistemas de abastecimento de água implantados em Piracema	55
Figura 12: Unidades dos sistemas de abastecimento de água implantados em Piracema	56
Figura 13: Captação no ribeirão das Chácaras	57
Figura 14: Balsa de captação.....	57
Figura 15: Captação na comunidade Laje – Foto 1	58
Figura 16: Captação na comunidade Laje – Foto 2	58
Figura 17: Captação subterrânea Manuel Sampaio.....	59
Figura 18: Captação do bairro Castros e Laranjeiras.....	59
Figura 19: Minas d’água na zona urbana da sede.....	60
Figura 20: Minas d’água na zona urbana da sede.....	60
Figura 21: Captação de água subterrânea – comunidade Aguada	61
Figura 22: Reservatório - comunidade Aguada	62
Figura 23: Captação subterrânea – comunidade Cachoeirinha	62
Figura 24: Reservatório - comunidade Cachoeirinha.....	63
Figura 25: Captação subterrânea – comunidade Correias.....	63
Figura 26: Reservatório de água - comunidade Correias.....	64
Figura 27: Captação superficial – comunidade Costas.....	64
Figura 28: Reservatório de água - comunidade Costas.....	65
Figura 29: Captação de superficial – comunidade Joaquim Rodrigues.....	65
Figura 30: Reservatório de água – comunidade Joaquim Rodrigues 1	66
Figura 31: Reservatório de água – comunidade Joaquim Rodrigues 2	66
Figura 32: Reservatório - comunidade Laje.....	67
Figura 33: Reservatório de água - comunidade Morro Verde	67
Figura 34: Captação subterrânea – comunidade Quilombo	68
Figura 35: Reservatório de água - comunidade Quilombo	68
Figura 36: Captação de água subterrânea – comunidade Tatu	69
Figura 37: Reservatório de água - comunidade Tatu	70
Figura 38: Infraestrutura do SES	74
Figura 39: Lançamento de esgoto a céu aberto – bairro Fonte das Pedras.....	75
Figura 40: Lançamento de esgoto a céu aberto – bairro Fonte das Pedras.....	75
Figura 41: Lançamento de esgoto na rua Major Belizário	76
Figura 42: Galeria de drenagem pluvial com esgoto na rua Joaquim Pinto Lara.....	76
Figura 43: Galeria de drenagem pluvial com esgoto na rua Joaquim Pinto Lara.....	77
Figura 44: Fossa séptica coletiva.....	77
Figura 45: Lançamento de esgoto na rua Armando de Moraes.....	78
Figura 46: Fossa negra comunidade Joaquim Rodrigues	79
Figura 47: Atividade de suinocultura na zona rural	80
Figura 48: Cronograma da coleta de RSU.....	83



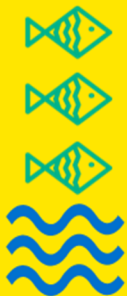
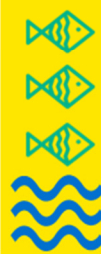


Figura 49: Caminhão utilizado na coleta de RSU.....	84
Figura 50: Sacolas utilizadas para o acondicionamento dos RSU	85
Figura 51: Lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos	85
Figura 52: Lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos	86
Figura 53: Pontos de entrega voluntária na comunidade Joaquim Rodrigues	86
Figura 54: Pontos de entrega voluntária na zona rural.....	87
Figura 55: Pontos de entrega voluntária na zona rural.....	87
Figura 56: Pontos de entrega voluntária na zona rural.....	88
Figura 57: Queima dos resíduos nas comunidades rurais.....	88
Figura 58: Funcionários realizando a varrição	89
Figura 59: Acondicionamento dos RSS no hospital Joaquim Pinto Lara	92
Figura 60: Disposição irregular de RCC	93
Figura 61: Disposição irregular de RCC	93
Figura 62: Acondicionamento de pilhas.....	95
Figura 63: Pneumáticos dispostos na UTC	96
Figura 64: Local de armazenamento dos óleos lubrificantes da Prefeitura.....	97
Figura 65: Local de armazenamento dos óleos lubrificantes da Prefeitura.....	97
Figura 66: Acondicionamento de resíduos eletroeletrônicos na UTC	98
Figura 67: Antiga área de disposição final de RSU	100
Figura 68: Antiga área de disposição final de RSU	100
Figura 69: Galpão da UTC de Piracema	101
Figura 70: Placa de identificação da UTC	101
Figura 71: Depósito de granito.....	102
Figura 72: Área de recepção dos RSU	102
Figura 73: Área de recepção dos RSU	103
Figura 74: Bancada de triagem dos RSU	103
Figura 75: Bancada de triagem dos RSU	104
Figura 76: Bombonas de separação	105
Figura 77: Bombonas de separação e vidros triados	105
Figura 78: Baias de separação do plástico	106
Figura 79: Fardos dos resíduos prensados.....	106
Figura 80: Prensa utilizada para compactar resíduos	107
Figura 81: Balança	107
Figura 82: Resíduos de alumínio e latinhas.....	108
Figura 83: Estruturas da UTC.....	108
Figura 84: Estrutura da UTC	109
Figura 85: Pátio de compostagem.....	109
Figura 86: Contêineres com rejeitos	110
Figura 87: Depósito de pneus.....	110
Figura 88: Vala de rejeitos.....	111
Figura 89: Infraestrutura de RSU em Piracema.....	112
Figura 90: Mapa do ATO do consórcio nº 09, agrupamento 172.....	115
Figura 91: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Rio de Janeiro	119
Figura 92: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Joaquim Pinto Lara	120
Figura 93: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Joaquim Pinto Lara	120
Figura 94: Córrego receptor da drenagem pluvial, passando nos quintais das casas	121
Figura 95: Córrego receptor da drenagem pluvial, passando nos quintais das casas	121
Figura 96: Alagamento na comunidade de Valongo	123
Figura 97: Mapa de declividade	125
Figura 98: Ponto de alagamento no bairro Nossa Senhora do Rosário	126
Figura 99: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema.....	133
Figura 100: Evolução do saldo de captação do SAA de Piracema.....	134



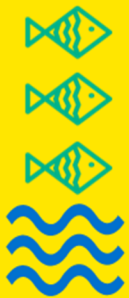
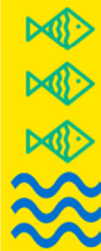
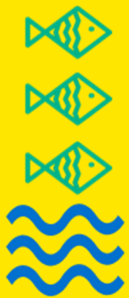


Figura 101: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema.....	134
Figura 102: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema.....	135
Figura 103: Evolução do saldo do SAA de Piracema	136
Figura 104: Cenário para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana.....	147
Figura 105: Projeção populacional e geração total de RSU	151
Figura 106: Projeção populacional e geração de RCD.....	152
Figura 107: Projeção populacional e geração de RSS	154
Figura 108: Aplicação dos conceitos de eficiência, eficácia e efetividade no âmbito do PMSB.....	178
Figura 109: Objetivos do Plano de Segurança da Água.....	196
Figura 110: Etapas para o desenvolvimento de um PSA.....	197

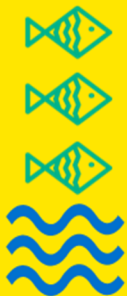




LISTA DE TABELAS

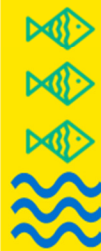
Tabela 1: Vulnerabilidade a erosão.....	35
Tabela 2: Percentual de Zonas Ecológico-Econômicas no município de Piracema.....	53
Tabela 3: Indicadores básicos do SAA da Sede do Município	70
Tabela 4: Informações gerais do SES de Piracema.....	80
Tabela 5: Número de funcionários por setor de limpeza urbana	82
Tabela 6: População para o PMSB – 2018 a 2038.....	129
Tabela 7: Valores de verificação do SAA de Piracema	131
Tabela 8: Análise do SAA de Piracema	132
Tabela 9: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha.....	137
Tabela 10: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha.....	138
Tabela 11: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas.....	139
Tabela 12: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas.....	140
Tabela 13: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues.....	141
Tabela 14: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues	142
Tabela 15: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo	143
Tabela 16: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo	144
Tabela 17: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu	145
Tabela 18: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu.....	146
Tabela 19: Cenário para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana	149
Tabela 20: Projeção da geração dos RSU	150
Tabela 21: Projeção da geração de RCD.....	151
Tabela 22: Projeção da geração de RSS	153
Tabela 23: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água	168
Tabela 24: Resumo dos investimentos em esgotamento sanitário	170
Tabela 25: Resumo dos investimentos em serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	172
Tabela 26: Resumo dos investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais.....	175
Tabela 27: Resumo dos investimentos no eixo institucional	176
Tabela 28 – Ações gerais de gestão para o PMSB.....	177
Tabela 29: Ações preventivas para o componente de Abastecimento de Água	185
Tabela 30: Ações preventivas para o componente de Esgotamento Sanitário	187
Tabela 31: Ações preventivas para o componente de Limpeza Urbana e Manejo Resíduos Sólidos ..	189
Tabela 32: Ações preventivas para o componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	190
Tabela 33: Conteúdo mínimo do PMRR.....	194

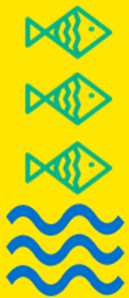




LISTA DE QUADROS

Quadro 1: IQA, CT e IEF nas estações de monitoramento analisadas	44
Quadro 2: Infraestruturas do SES.....	81
Quadro 3: Infraestruturas de RSU.....	111
Quadro 4: Composição dos sistemas de drenagem pluvial	117
Quadro 5: Causas e efeitos da urbanização sobre a drenagem.....	118
Quadro 6: Pontos de alagamento zona urbana	128
Quadro 7: Ações e metas para o Programa IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização	157
Quadro 8: Ações e metas para o Programa IN2 – Capacitação e Educação Ambiental	157
Quadro 9: Ações e metas para o Programa IN3 – Comunicação das Atividades de Saneamento.....	158
Quadro 10: Ações e metas para o Programa AA1 - Atendimento à População da Zona Rural e Proteção de Recursos Hídricos	158
Quadro 11: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água	159
Quadro 12: Ações e metas para o Programa AA3 – Adequação do SAA	159
Quadro 13: Ações e metas para o Programa ES1 – Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	160
Quadro 14: Ações e metas para o Programa ES2 – Manutenção e Operação do SES.....	161
Quadro 15: Ações e metas para o Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário	161
Quadro 16: Ações e metas para o Programa RS1 - Regulação e Disposição Adequada de Resíduos Sólidos	162
Quadro 17: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção	163
Quadro 18: Ações e metas para o Programa RS3 - Monitoramento, Controle e Fiscalização.....	163
Quadro 19: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação	164
Quadro 20: Ações e metas para o Programa RS5 - Coleta Seletiva e Compostagem da Matéria Orgânica	164
Quadro 21: Ações e metas para o Programa AP1 - Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem	165
Quadro 22: Ações e metas para o Programa AP2 - Operação e Manutenção.....	166
Quadro 23: Ações e metas para o Programa AP3 - Controle e Fiscalização	167





LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

ARSAE – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CCRs – Câmaras Consultivas Regionais

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONPDEC – Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CTs – Câmaras Técnicas

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

Feam – Fundação Estadual do Meio Ambiente

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

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

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Apoio Institucional



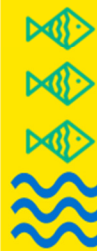
Apoio Técnico

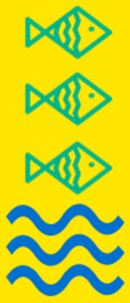


Execução



Realização





MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

PAP – Plano de Aplicação Plurianual

PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos

PMRR – Planos Municipal de Redução de Risco

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

PPA – Plano Plurianual

PSA – Plano de Segurança da Água

RDC – Resoluções da Diretoria Colegiada

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SDU – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SLMRS – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

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

TDR – Termo de Referência

UF – Unidade Federativa

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos





1. INTRODUÇÃO

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

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

Art. 23 do Decreto nº 7.217/2010:

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

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

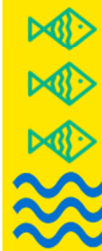
Nesse sentido, é recomendado que o município que não tenha instituído sua respectiva Política Municipal de Saneamento Básico a elabore concomitantemente ao processo de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumento da Política de Saneamento Básico do município.

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

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

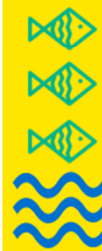
A elaboração do PMSB possibilita a criação de mecanismos de infraestrutura e gestão pública baseados nos quatro pilares do saneamento básico, de acordo com os princípios fundamentais elencados pela Lei nº 11.445/2007 e leis complementares. São objetivos do PMSB:

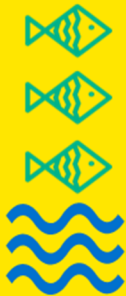
- ✓ garantir a universalização do abastecimento de água potável, em quantidade e qualidade adequadas;
- ✓ possibilitar a coleta, tratamento e destinação final adequados dos efluentes domésticos, de forma a minimizar as cargas de poluição lançadas no ambiente;
- ✓ possibilitar a coleta, manejo, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, de maneira a minimizar os impactos ambientais;
- ✓ possibilitar o adequado manejo das águas pluviais, de forma a evitar-se episódios de inundações que causam mortes e prejuízos; e
- ✓ dotar os municípios com um instrumento indispensável para solicitação de financiamentos para implantação de ações relacionadas no respectivo PMSB;
- ✓ 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.

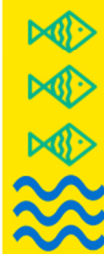
Portanto, objetiva-se com a elaboração do PMSB:

- ✓ tornar política pública para a efetivação do saneamento básico;
- ✓ assegurar melhorias na qualidade de vida e saúde da população urbana e rural;
- ✓ conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais;
- ✓ contribuir para que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental;
- ✓ envolver a população na discussão das potencialidades dos problemas de salubridade e saneamento ambiental e suas implicações;



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

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



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui uma área de 638.883 km² e está localizada entre as coordenadas geográficas 7°17' a 20°50' de latitude sul e 36°15' a 47°39' de longitude oeste. É formada por sete unidades da federação (Figura 1) e 507 municípios. O Rio São Francisco possui cerca de 2.697 km de extensão, sua nascente está localizada na Serra da Canastra, no Estado de Minas Gerais, e sua foz no Oceano Atlântico está inserida na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe.

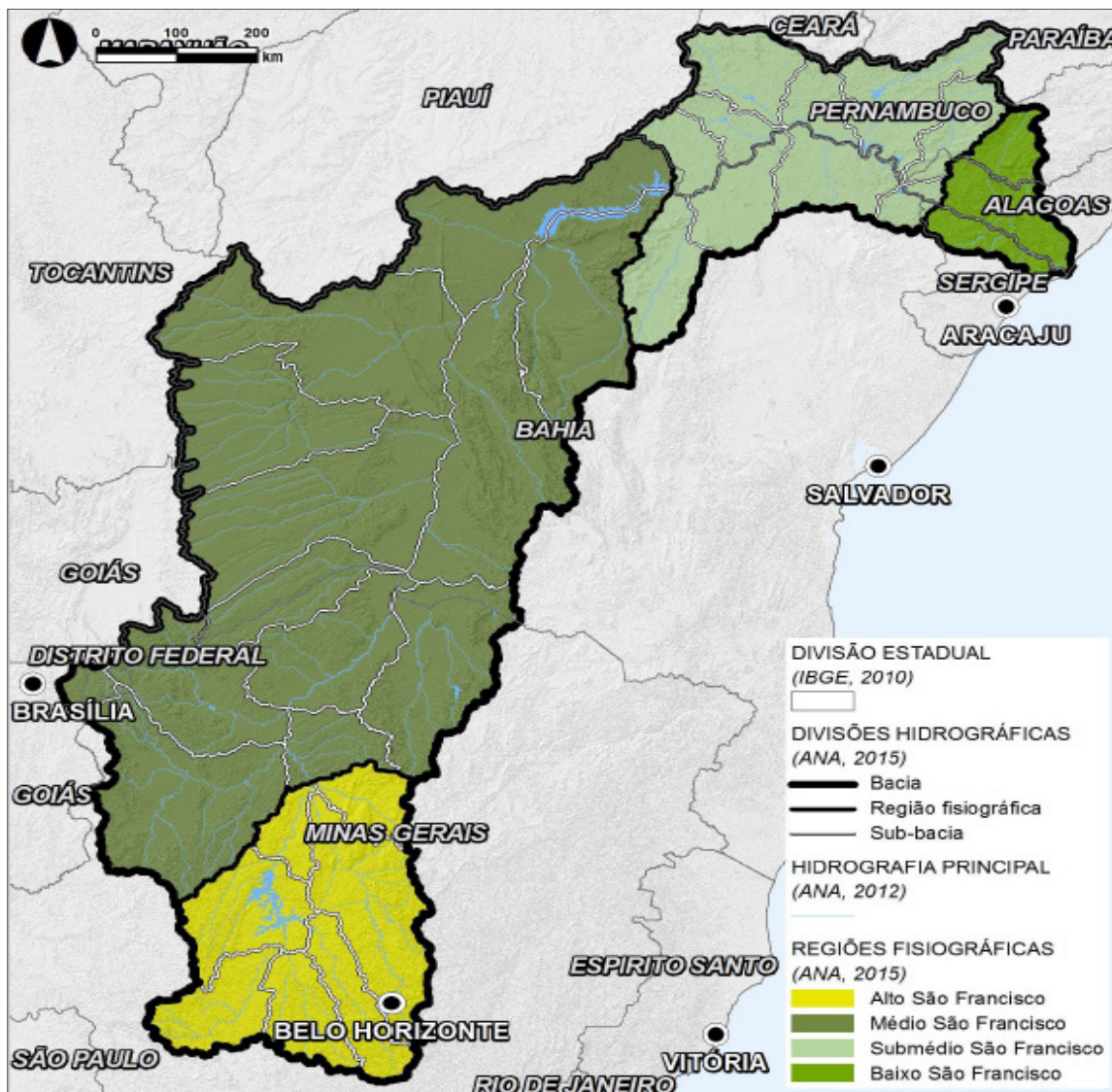
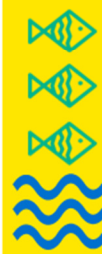


Figura 1: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco, 2015

A grande dimensão territorial da bacia do rio São Francisco, estimada em 639.217 km², motivou a sua divisão por regiões, compreendendo o Alto São Francisco, Baixo São Francisco, Médio São Francisco e Sub-médio São Francisco, conforme a Figura 2. A formação da bacia é feita de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes.



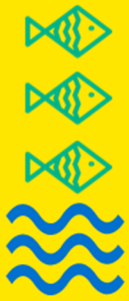


Figura 2: Divisão territorial da Bacia do São Francisco
Fonte: CBHSF, 2017

Na bacia, a significativa diversidade ambiental contempla fragmentos de diferentes biomas: floresta atlântica, cerrado, caatinga, costeiros e insulares. Estima-se que a ação antrópica já atingia, em 1985, 24,8% da área da bacia. O clima apresenta uma variabilidade associada à transição do úmido para o árido, com temperatura média anual variando de 18 a 27º C, baixo índice de nebulosidade e grande incidência de radiação solar. A pluviosidade apresenta média anual de 1.036 mm, sendo que os mais altos valores de precipitação, da ordem de 1.400 mm, ocorrem nas nascentes do rio e, os mais baixos, cerca de 350 mm, entre Sento Sé e Paulo Afonso, na Bahia.


2.1. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

A Lei Federal Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos, entre eles, o da cobrança pelo uso de recursos hídricos, que reconhece a água como bem econômico e proporciona ao usuário das águas uma indicação de seu real valor; além disso, é por meio da cobrança pela água, que se dá a possibilidade de obtenção de recursos financeiros para o financiamento de estudos, programas e intervenções, e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH (BRASIL, 1997).

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), uma das entidades integrantes do SINGREH, podem ser de âmbito Estadual (quando toda sua extensão se localiza dentro de um único estado da Federação) ou Federal (quando engloba mais de um estado da Federação ou se localiza na





fronteira com outro País). No âmbito de sua área de atuação¹, possuem entre outras competências, aprovação do Plano de Recursos Hídricos da bacia (outro instrumento da PNRH) e o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

A função de secretaria executiva desses CBHs, de acordo com a PNRH, deve ser exercida pelas Agências de Água², na mesma área de atuação de um ou mais Comitês, tendo como umas das competências o acompanhamento da administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a elaboração do Plano de Aplicação dos Recursos Hídricos para apreciação do respectivo CBH. Nesse contexto, a partir da aprovação do plano de aplicação dos recursos da cobrança é que se inicia o processo de elaboração do PMSB de Piracema.

Nesse contexto, foi criado por decreto presidencial, em 5 de junho de 2001, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF, sendo este um órgão colegiado envolvendo Estado e sociedade civil, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável.

Atualmente, o comitê possui 62 membros titulares que atuam para os interesses na gestão dos recursos hídricos da bacia. A constituição desses membros busca a diversidade de representações e interesses, envolvendo Estado e sociedade no Brasil.

As atividades político-institucionais são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais – CCRs das quatro regiões fisiográficas da bacia, conforme organograma apresentado na Figura 3. Conta com Câmaras Técnicas – CTs, compostas por especialistas indicados por membros titulares, que examinam materiais técnico-científicos e institucionais, subsidiando na tomada de decisões.

¹ Totalidade de uma bacia hidrográfica; uma sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; e de um grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas vizinhas.

² As Agências de Água serão criadas e autorizadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH) mediante solicitação de um ou mais CBHs.

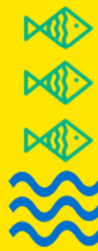




Figura 3: Organograma do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: CBHSF, 2017

2.2. A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

A Deliberação CBHSF 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. A Deliberação CBHSF nº 49, de 13 de maio de 2010, aprovou a minuta do Contrato de Gestão entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Agência Peixe Vivo, aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), por meio da Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010.

Portanto, a função da Agência Peixe Vivo, é executar a Política de Recursos Hídricos deliberada pelo CBHSF, através do Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010, celebrado em 30 de junho de 2010. A criação da Agência tem como finalidade o exercício de entidade delegatária, responsável pelo suporte administrativo, técnico e financeiro à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas; operando como braço executivo na utilização dos recursos originários da cobrança pelo uso da água, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.

A Agência Peixe Vivo é uma associação sem fins lucrativos, composta por Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria Executiva, para prestar suporte aos Comitês estaduais mineiros, CBH Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2), além dos Comitês federais CBH São Francisco (CBHSF) e o CBH do Rio Verde Grande.

Cabe à Agência Peixe Vivo aplicar os recursos financeiros arrecadados com a cobrança para o financiamento de programas, intervenções e ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da bacia, conforme as diretrizes estabelecidas no plano de aplicação, ambos aprovados pelo

Apoio Institucional



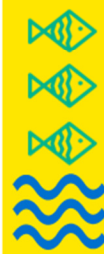
Apoio Técnico

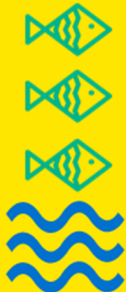


Execução



Realização



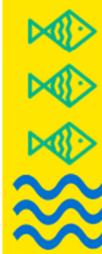


CBHSF. A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97, e tem como objetivos:

- Fornecer ao usuário uma indicação do real valor da água;
- incentivar o uso racional da água; e
- obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do país.

No entanto, essa cobrança aplicada pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado a partir da participação dos usuários da água, da sociedade civil e do poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs, a quem a legislação brasileira estabelece a competência de sugerir, ao respectivo conselho de recursos hídricos, os mecanismos e valores de cobrança a serem adotados na sua área de atuação. Além disso, a legislação estabelece uma destinação específica para os recursos arrecadados: a recuperação das bacias hidrográficas em que são gerados, como forma de garantir melhoria da quantidade e da qualidade da água.

O recurso arrecadado com a cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco viabilizou a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema/MG, para o qual foi contratada a empresa PRO BRAS Empreendimentos Sustentáveis – Ltda., 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.





3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PMSB DE PIRACEMA

A elaboração do PMSB de Piracema/MG é guiada pelo Termo de Referência apresentado no Ato Convocatório nº 023/2016 da Agência Peixe Vivo, o qual apresentou a necessidade de elaboração de 6 (seis) produtos, sendo:

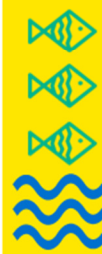
- Produto 1 – Plano de Trabalho;
- Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
- Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações;
- Produto 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências;
- Produto 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico;
- Produto 6 – Relatório Final do PMSB (Documento síntese).

O trabalho foi fundamentado na análise de dados secundários (fontes oficiais), dados primários (visitas de campo) e em eventos que contaram com a participação da população.

Todos os produtos e etapas passaram pelo acompanhamento, avaliação e aprovação dos membros do Grupo de Trabalho formado no âmbito desse PMSB, sendo realizadas reuniões com o grupo tanto no início do processo de elaboração do Plano, quanto na finalização das etapas de diagnóstico, prognóstico, programas, projetos e ações, além da apresentação final do PMSB.

Foram também realizadas duas audiências públicas abertas à participação da população para apresentação do Diagnóstico da situação do Saneamento Básico e do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB. Ao final do processo de elaboração do Plano foi realizada uma Solenidade de entrega do Plano Municipal de Saneamento Básico, também aberta à participação da população.

Desta forma, é que foram construídas as etapas do PMSB de Piracema, buscando consolidar nos produtos apresentados tanto a visão dos técnicos da empresa e dos prestadores de serviços, quanto da sociedade civil.





4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

Segundo a tradição, o nome primitivo do povoado - Rio de Peixe - teria sua origem na existência de grande quantidade de peixes encontrada por garimpeiros que procuravam ouro nos rios da região. Outros contam que num dos rios próximos à cidade teria sido descoberto um enorme surubim. Entre as várias histórias, o que se tem como certo é que o povoado Rio do Peixe existe desde 1855. Até 1938, pertencia a Entre Rios, passando, então, a pertencer a Passa Tempo. Em 1953, é elevado à categoria de município com o nome de Piracema (IBGE, 2019).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o distrito foi criado com a denominação de Rio do Peixe, pela Lei Provincial nº 714, de 18-05-1855, e Lei Estadual nº 2, de 14-09-1891, sendo inicialmente subordinado ao município de Entre Rios.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Rio do Peixe, figura no município de Entre Rios. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-12-1936 e 31-12-1937.

Pelo Decreto-Lei Estadual nº 148 de 17-12-1938, o município de Entre Rios tomou a denominação de João Ribeiro e o distrito de Rio do Peixe foi transferido do município de João Ribeiro (ex-Entre Rios) para o de Passa Tempo, assim permanecendo em até sua elevação à categoria de município, pela Lei nº 1039, de 12-12-1953, desmembrado de Passa Tempo, quando passou a ser chamado de Piracema.

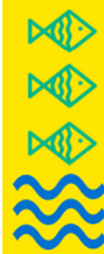
O município está situado na microrregião de Oliveira e na mesorregião geográfica oeste de Minas Gerais, pertencente à região sudeste do Brasil. Seu território estende por uma área de 280,335 km² (IBGE, 2010). Sua altitude em relação ao nível do mar é de 860 metros. O fuso horário relativo ao *Universal Time Coordinated* é -3 horas.

As coordenadas geográficas a qual se encontra a Sede do município é Lat. 20º30'28''S e Long. 44º28'58''O.

4.1. Setorização do município

O município de Piracema possui vasta extensão territorial, sendo a população da área rural, representativa. Para que a mobilização e comunicação social seja abrangente e possa atingir toda a população de Piracema, necessário setorizar o município em zona urbana e comunidades rurais.

As principais comunidades rurais do município são: Angá I, Angá II, Aguada, Barro Preto, Bom Retiro, Bom Retiro de Baixo, Bom Retiro de Cima, Cachoeirinha I, Cachoeirinha II, Catete, Colônia, Condé, Coqueiros, Correias, Córrego dos Peixes, Costas, Engenho, Fundão, Geada, Joaquim Rodrigues, Laras, Laranjeiras, Lavras, Mandembo, Manga Larga, Mata dos Correias, Mato Dentro, Morro do Cipó, Morro Grande, Morro Verde, Morada, Mosquito, Mundéus, Muringa, Paciência, Paracatu, Perobas de Baixo, Perobas de Cima, Pintos, Quilombo, Rincão, Sampaio, Sobradinho, Sobrado, Sobradão, Sete Buracos, Souza, Sossego, Tapera, Taquaral, Tatu e Valongo.



A Figura 4 apresenta a delimitação de área no município de Piracema e os municípios limítrofes (Carmópolis de Minas, Passa Tempo, Itaguara, Desterro de Entre Rio, Piedade dos Gerais e Crucilândia).

Apoio Institucional



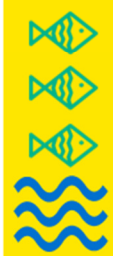
Apoio Técnico



Execução



Realização



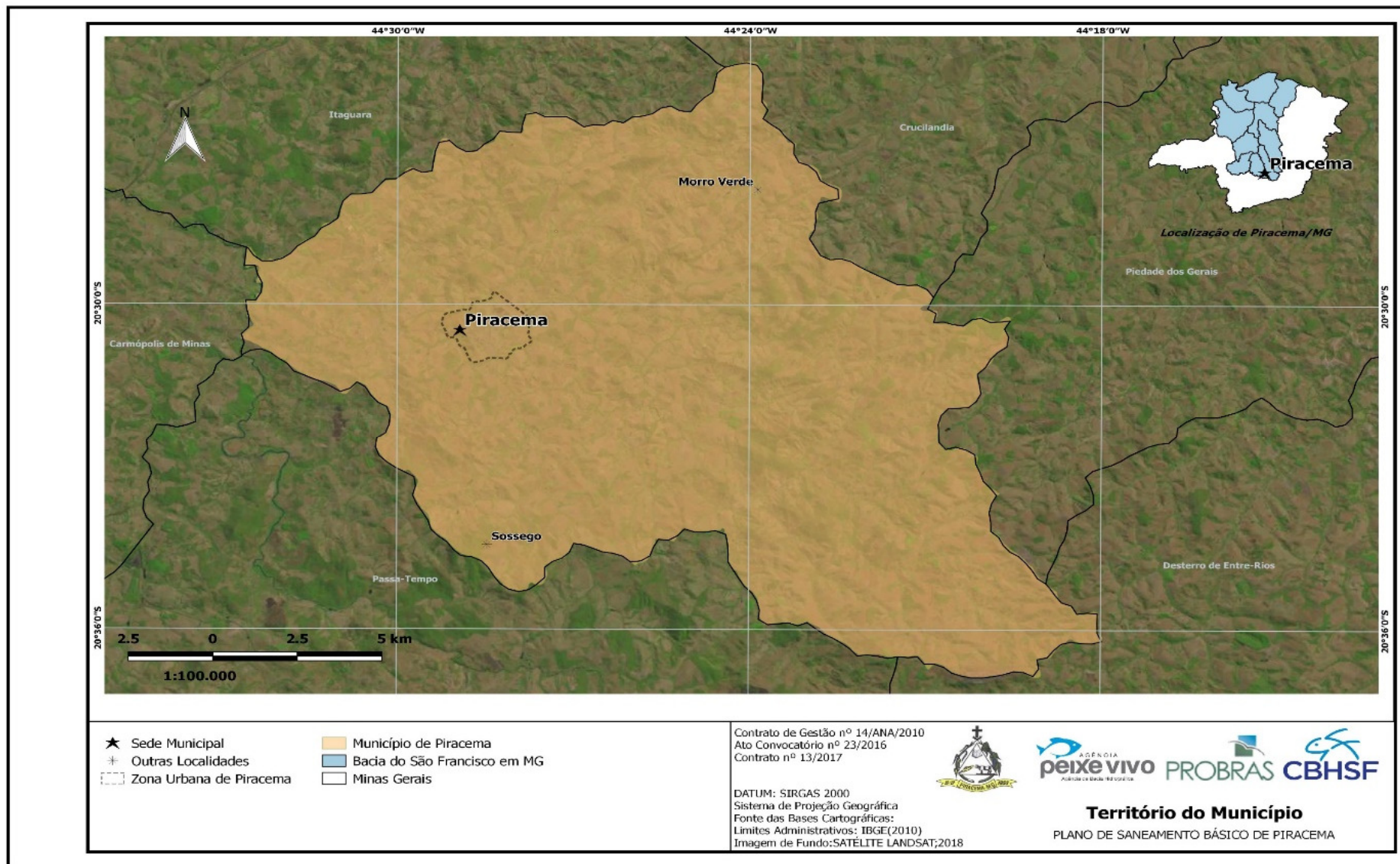
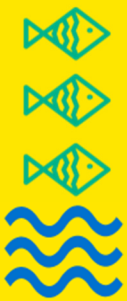


Figura 4: Território do município de Piracema
Fonte: PRO BRAS, 2018



4.2. Aspectos físicos e ambientais

4.2.1. Dados climatológicos

Em Piracema o clima é quente e temperado e classificado como Cwa segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média é de 20.8° C e 1.403 mm é a pluviosidade média anual, (wikiClima.com, 2018).

A temperatura do mês mais frio é inferior a 18° C e do mês mais quente superior a 22° C. O mês mais seco tem precipitação inferior à décima parte da precipitação do mês mais chuvoso. Este tipo de clima é o predominante no município de Piracema.

A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 272 mm. As temperaturas médias têm uma variação de 5.6 °C durante o ano. O mês mais quente do ano é janeiro, com uma temperatura média de 23.2 °C. Com uma temperatura média de 17.6 °C, junho é o mês com a mais baixa temperatura ao longo do ano. Agosto é o mês mais seco com 11 mm. Com uma média de 283 mm o mês de dezembro é o mês de maior precipitação.

4.2.2. Hidrografia

Piracema está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (SF02), contribuinte da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF). O município é banhado pelos ribeirões das Chácaras e Paracatuzinho e diversos córregos que compõe a micro bacia hidrográfica local. A Figura 5 apresenta a área da malha hidrográfica do município de Piracema.

O ribeirão das Chácaras é o principal afluente responsável pela captação de água que abastece o distrito Sede, enquanto o ribeirão Paracatuzinho é o curso d'água que recebe todo o esgotamento sanitário gerado na sede municipal de Piracema.



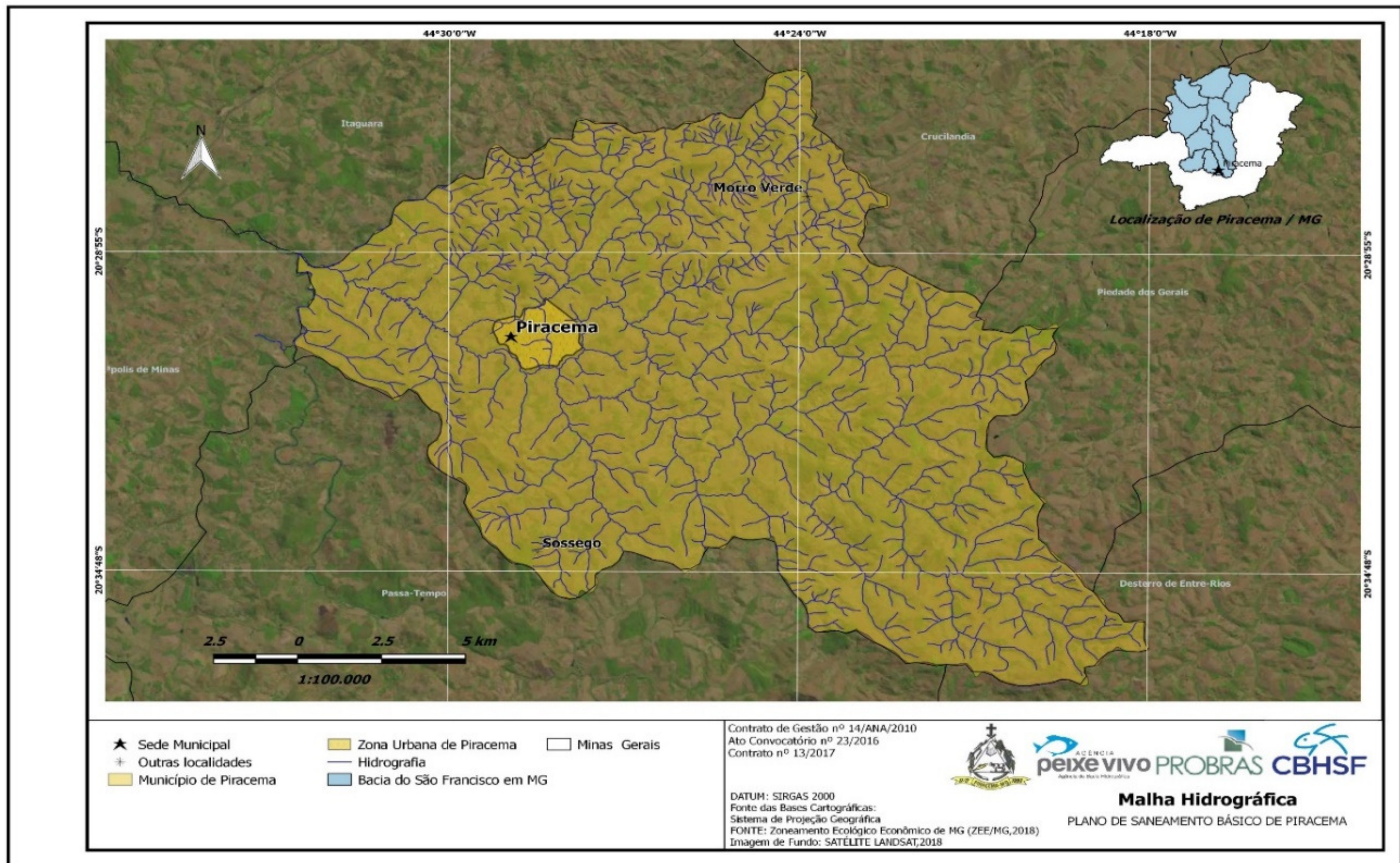
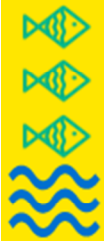
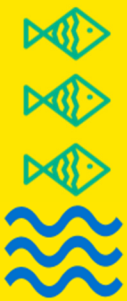


Figura 5: Malha hidrográfica de Piracema
Fonte: PRO BRAS, 2018





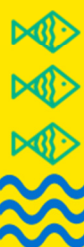
4.2.3. Geologia e hidrogeologia

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil, através da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, no município de Piracema podem ser encontradas as seguintes unidades estratigráficas:

- Corpo Granitos Róseos, constituída por litótipos do tipo granito;
- Corpo Rochas Metabásicas, constituída por litótipos do tipo metabasalto;
- Corpo Bonfim Granodioritos, formada por tonalito a granito calcialcalinos e ortognaisse granulítico, constituído por litótipos do tipo gnaisse granodiorito;
- Complexo Lavras, constituído por litótipos do tipo gnaisse granulítico e migmatito;
- Corpo Granito Alto Jacarandá, sequência de granito cinza-claro a cinza-médio, a biotita e raro anfibólio, granulação média a grossa, foliado, às vezes com estrutura schlieren, eventualmente de composição tonalítica, constituído por litótipos do tipo granito.
- Unidade Rochas Metaultramáticas, sequência de rochas metamáticas e metaultramáticas: serpentinito, piroxenito, tremolirta-actinolita xisto, cloritito e hornbledito.

No município de Piracema, devido as características geológicas do complexo Ortognáissico, onde se encontra inserido, pode-se encontrar os aquíferos fraturado ou fissural e confinado ou artesiano.

A Figura 6 apresenta a geologia do município de Piracema.



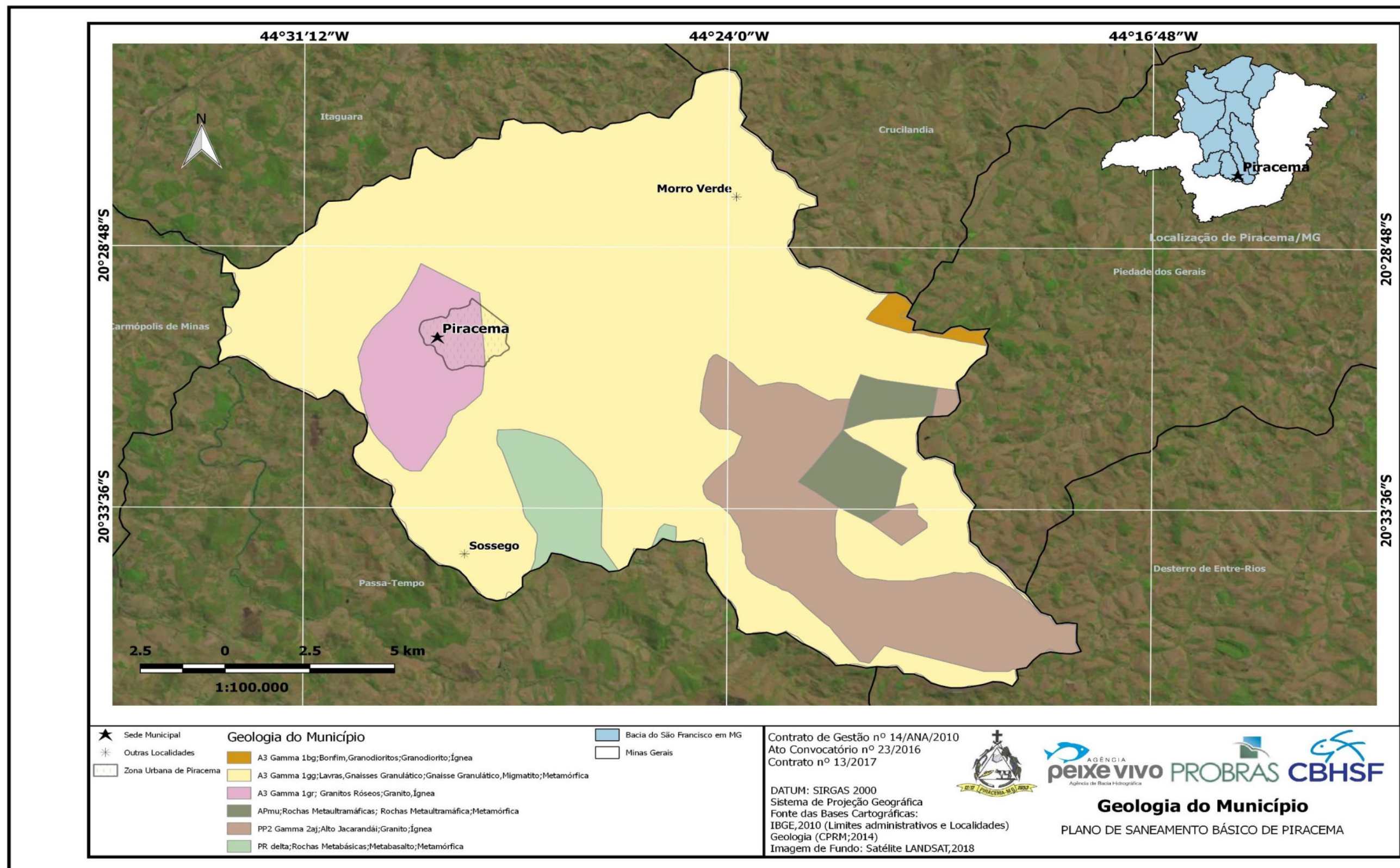
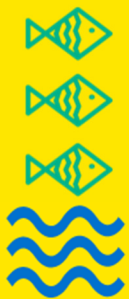


Figura 6: Geologia do município
 Fonte: PRO BRAS, 2018



4.2.4. Pedologia

A cobertura pedológica consiste na representação dos tipos de solos existentes na região de estudo. No município de Piracema há predominância dos solos das classes Latossolos, Cambissolos e Argissolos.

Os Latossolos são solos altamente intemperizados, profundos e bem drenados, constituídos, predominantemente, por sesquióxidos, minerais de argila do tipo 1:1 (caulinita) e quartzo. Os óxidos de ferro livres contribuem para a agregação das partículas de silte e argila, fazendo com que esses solos sejam bem arejados e friáveis, com ótimas propriedades físicas. Entretanto, a baixa atividade das argilas silicatadas e dos óxidos de ferro fazem com que sejam, em geral, deficientes em nutrientes. O perfil do solo apresenta sequência de horizontes A, B e C com pequena diferenciação entre eles. A textura pouco varia com a profundidade, uma vez que não apresenta horizonte subsuperficial de acúmulo de argila. Estes solos são divididos em subclasses, de acordo com a cor e teor de Fe_2O_3 , textura do horizonte B, caráter álico e saturação com bases. De modo geral são pobres em nutrientes e ricos em alumínio, com exceção do LR-e. A CTC é baixa nos Latossolos vermelho amarelos de textura média (LV-1, LV-2, LV-3 e LV-4) e moderada a alta nos demais.

Os Cambissolos são solos que apresentam horizonte B incipiente (horizonte câmbico) subjacente a um horizonte A proeminente, moderado ou fraco, ou A chernozêmico, neste caso, sobrejacente a um B incipiente com saturação com bases inferior a 50% ou, ainda, os solos que não apresentam horizontes diagnósticos, outros que não apresentam horizontes a turfoso ou proeminente.

Os Argissolos são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial. E apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila. A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem.

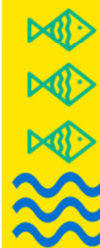
No que diz respeito à vulnerabilidade dos solos, Piracema tem em seu território, níveis que vão de baixo até a muito alto de vulnerabilidade à erosão, conforme apresentado na Tabela 1. Apesar desta vulnerabilidade relevante, a proteção dos solos não é uma prática corrente no município, sendo que o uso da agricultura convencional, de maneira inadequada, pode acarretar em desastres ambientais e afetar, principalmente, a qualidade dos solos do município, como exemplo o assoreamento dos cursos d'água, perda da matéria orgânica dos solos, erosão, dentre outros.

Tabela 1: Vulnerabilidade a erosão

Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Muito Alta	1.682,51	6
Alta	13.447,01	47,98
Média	2.320,72	8,28
Baixa	10.576,06	37,74

Fonte: ZEE-MG, 2009

A Figura 7 apresenta a pedologia e Figura 8 a vulnerabilidade erosiva do município de Piracema.



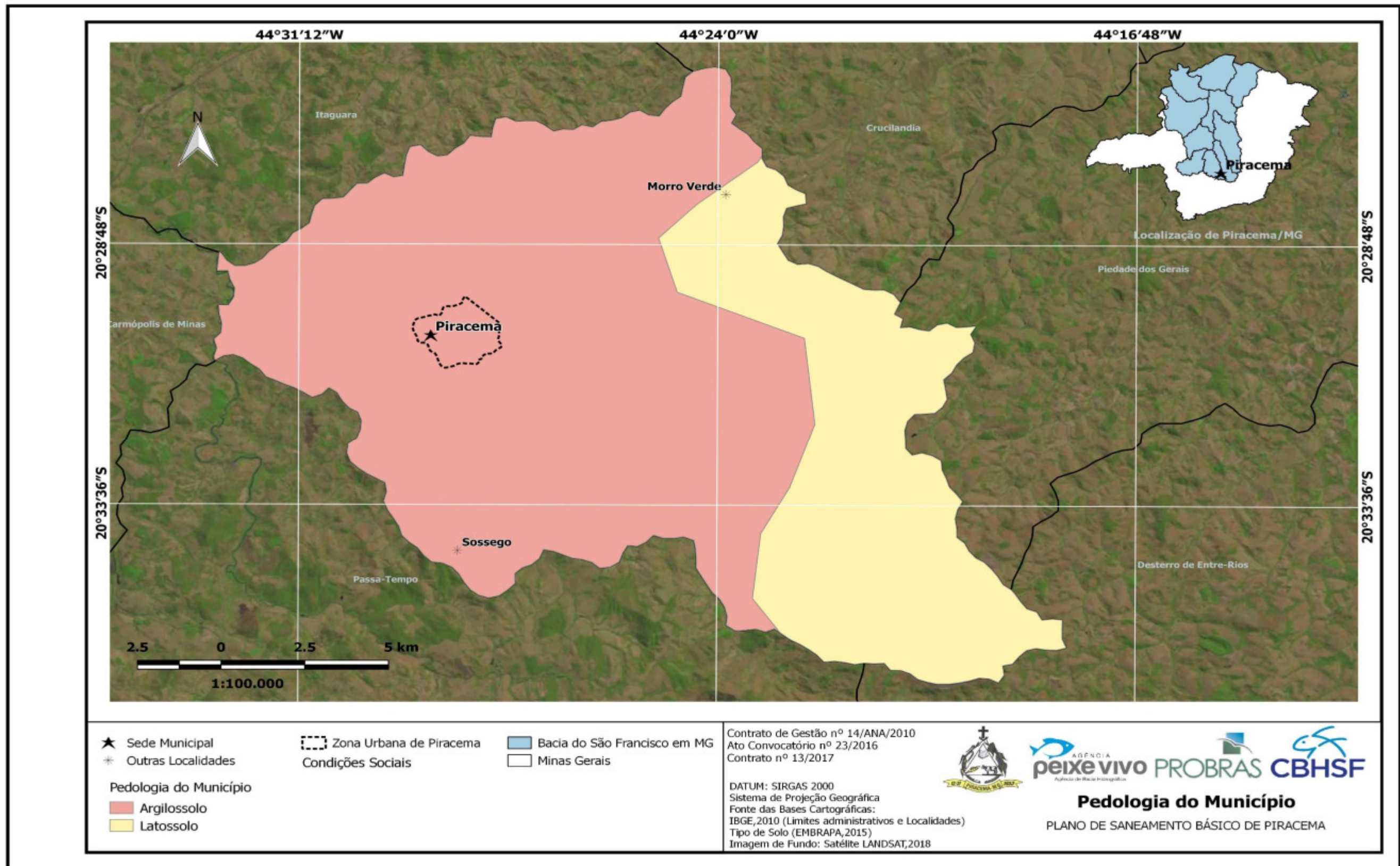
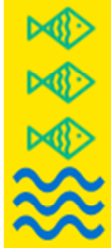


Figura 7: Pedologia do município
Fonte: PRO BRAS, 2018



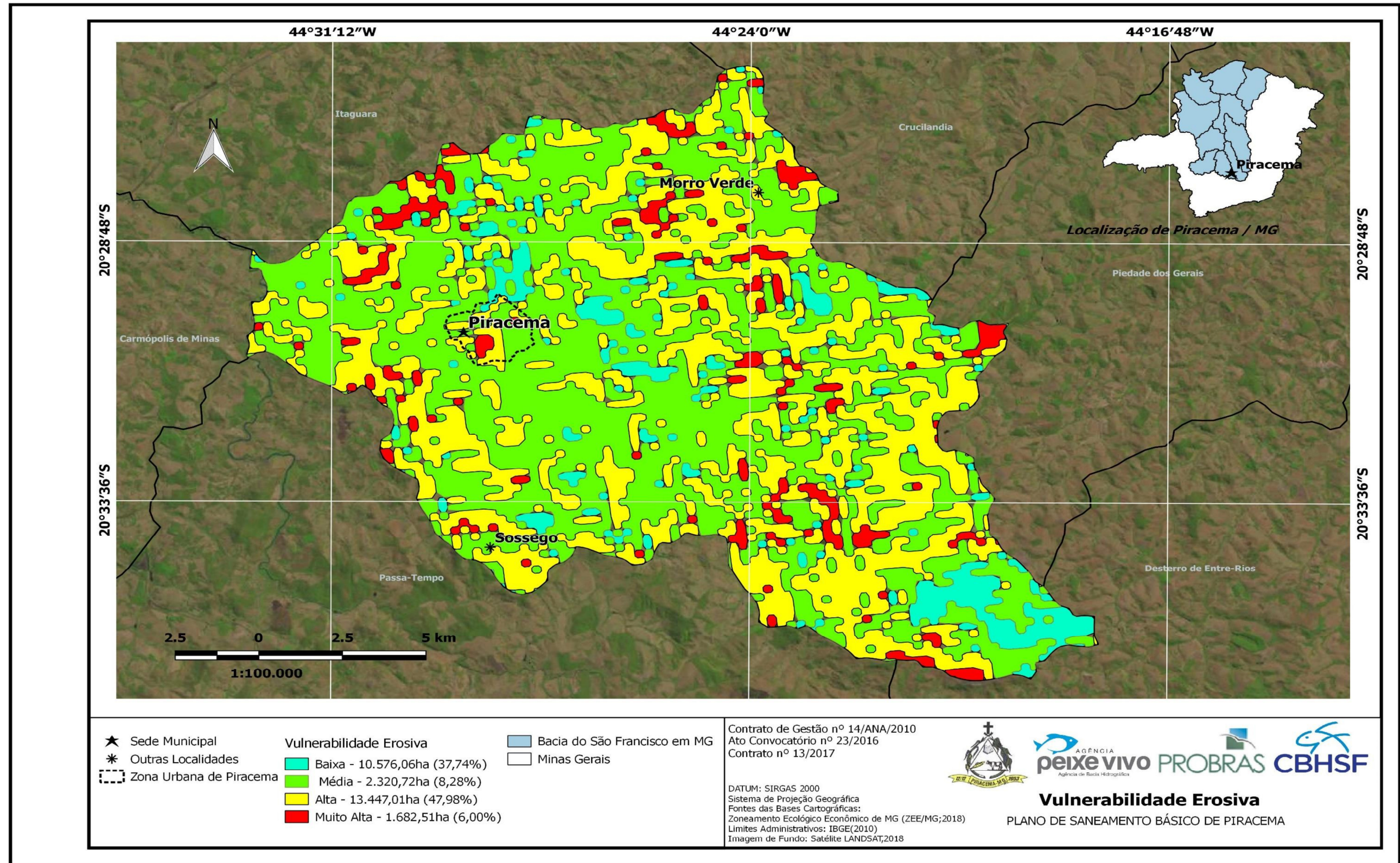
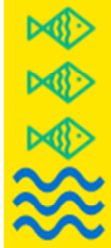
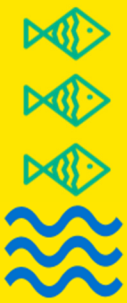


Figura 8: Vulnerabilidade erosiva no município
 Fonte: PRO BRAS, 2018





4.2.5. Cobertura vegetal

O Brasil é formado por seis biomas de características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Cada um desses ambientes abriga diferentes tipos de vegetação e de fauna (MMA, 2017). Minas Gerais possui três biomas predominantes: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

O município de Piracema está integralmente inserido no bioma Mata Atlântica, denominada por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude.

A Mata Atlântica é um bioma de floresta tropical que abrange a costa leste, sudeste e sul do Brasil. A biodiversidade da Mata Atlântica é semelhante à biodiversidade da Amazônia. Há subdivisões do bioma da Mata Atlântica em diversos ecossistemas devido a variações de latitude e altitude. Há ainda formações pioneiras, seja por condições climáticas, por recuperação, zonas de campos de altitude e enclaves de tensão por contato. A interface com estas áreas cria condições particulares de fauna e flora (MMA, 2017). A ação do homem é preponderante para a modificação de qualquer cenário. Devido às atividades humanas presentes no município, as condições atuais das características vegetais se modificaram ao longo do tempo.

As principais coberturas vegetais localizadas em Piracema são: campo, cerrado, eucalipto, floresta estacional semidecidual montana e pastagens. A Figura 9 apresenta as coberturas vegetais no município.



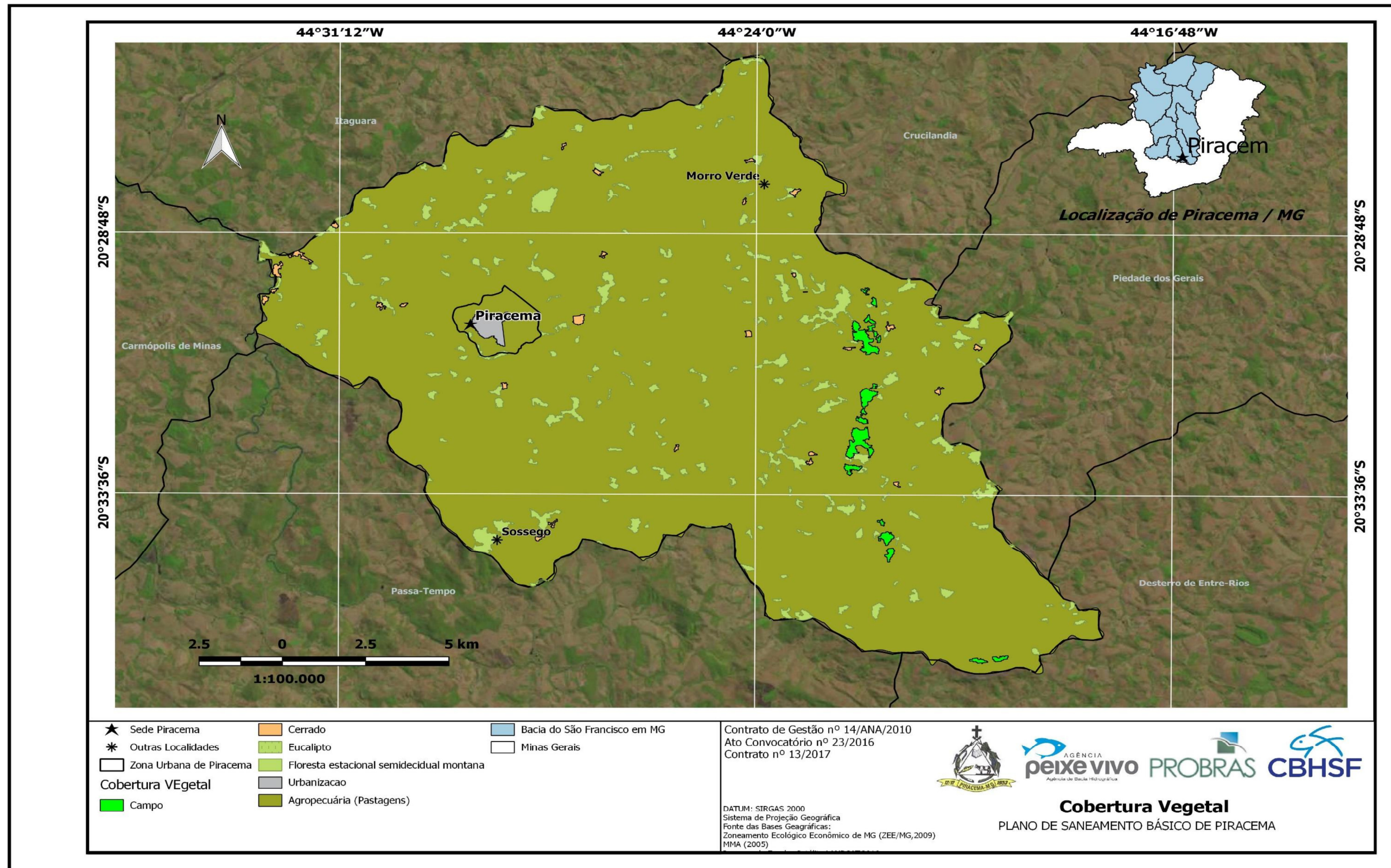
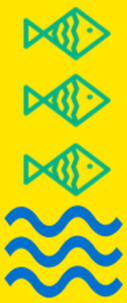


Figura 9: Cobertura vegetal em Piracema
Fonte: PRO BRAS, 2018



4.2.6. Unidades de Conservação

Unidade de Conservação (UC) é a denominação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. São espaços territoriais e seus recursos ambientais que possuem características naturais relevantes para serem conservadas, devendo ser legalmente instituídas pelo Poder Público (OEKO, 2018).

O SNUC divide as categorias das unidades de conservação federais em dois grandes grupos: proteção integral e uso sustentável.

Conforme a referida lei, as Unidades de Conservação podem ser distinguidas por categoria, sendo:

- Unidades de Proteção Integral: estação ecológica, reserva biológica, parque nacional, monumento natural e refúgio de vida silvestre, em que o principal objetivo é a proteção da natureza. É permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, uso que não envolva consumo, coleta ou danos aos recursos naturais, como recreação, turismo ecológico, pesquisa científica ou educação e interpretação ambiental.
- Unidades de Uso Sustentável: áreas de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, área de proteção ambiental e reserva particular do patrimônio natural. São permitidas atividades de coleta e uso de recursos naturais desde que praticadas de forma a assegurar a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos.

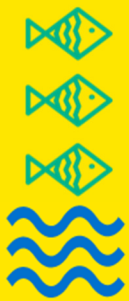
O município de Piracema não possui Unidade de Conservação registrada nos órgãos competentes, seja de cunho municipal, estadual ou federal.

4.2.7. Área de Preservação Permanente – APP

As áreas de preservação permanente (APP) consistem em espaços territoriais legalmente protegidos por lei, tais como (BRASIL, 2012):

- as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; e 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.
- as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, com distância de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de





nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

- as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- as encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; e
- as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.

A delimitação, preservação e contenção dessas áreas de preservação permanente, em todos os municípios, é de suma relevância, visto que o desenvolvimento da vegetação nativa tem grande influência na qualidade hídrica e dos solos, além da necessidade de proteção ambiental. Ressalta-se que para a utilização dessas áreas é necessária sua regularização, que impede a intervenção e/ou condiciona ao licenciamento.

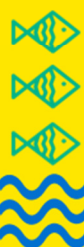
O município de Piracema possui diversas áreas determinadas como de preservação permanente, sendo privadas ou públicas, cujas legislações obrigam a preservação das mesmas, ficando a delimitação, contenção e isolamento sob a responsabilidade do proprietário, podendo haver parceria com o poder público. Durante a etapa de diagnóstico, identificou-se no município a consolidação de ocupação irregular em áreas determinadas para a preservação permanente, tais como: faixas marginais dos cursos d'água, topos de morro, entorno de nascentes, entre outros.

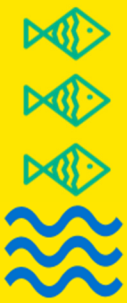
A construção em APP tornou-se uma problemática nos municípios brasileiros, principalmente em razão da repartição de competências quanto à regulamentação do uso e ocupação do solo, à ausência de fiscalização, bem como à falta de informação da população, tornando a situação das edificações em determinadas áreas um problema de cunho ambiental e social. Desta forma, a necessidade da proteção das áreas de preservação permanente é uma das questões a serem abordadas neste plano de saneamento.

4.2.8. Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos

Conforme já apresentado, o município de Piracema está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (SF2). A Bacia Hidrográfica do Rio Pará possui uma área de 12.233,06 Km², correspondendo a 5,22% da área total território da Bacia do Rio São Francisco e abrange 34 municípios, dentre eles 27 municípios possuem sedes dentro da bacia.

Para uma gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos foram criados os Comitês das Bacias Hidrográficas que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O





Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará foi criado pelo Decreto nº 39.913 de 22 de setembro 1998.

Diante desse quadro, a gestão de recursos hídricos de Piracema deve estar integrada à gestão dos demais municípios que fazem parte da bacia do SF2, devido a importância da gestão ambiental conjunta e consorciada dos municípios afins dentro da bacia hidrográfica, de forma a proporcionar o ganho ambiental em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

No tópico a seguir são elencadas algumas normativas ambientais que vêm proporcionando o controle e a preservação dos recursos hídricos nos âmbitos federal e estadual.

➤ **Legislação**

a) Legislação Federal

- Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934: Decreta o Código de Águas.
- Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 05 de 09 de outubro de 1995: Cria dez Câmaras Técnicas Permanentes para assessorar o Plenário do CONAMA (Assuntos Jurídicos, Controle Ambiental, Ecossistemas, Energia, Gerenciamento Costeiro, Mineração e Garimpo, Recursos Hídricos e Saneamento, Recursos Naturais Renováveis, Transportes, Uso do Solo) e estabelece suas competências.
- Lei Federal 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 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Decreto Federal nº 4.613 de 11 de março de 2003: Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 91 de 05 de novembro de 2008: Dispõe sobre procedimentos gerais para o Enquadramento.

a) Legislação Estadual

- Lei Estadual nº 10.793 de 02 de julho de 1992: Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado”.
- Lei Estadual nº 10.595 de 07 de janeiro de 1992: Proíbe a utilização de mercúrio e cianeto de sódio nas atividades de pesquisa mineral, lavra e garimpagem nos rios e cursos de água do Estado e dá outras providências.

Apoio Institucional



Apoio Técnico

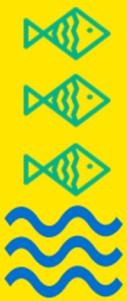


Execução



Realização





- Lei Estadual nº 12.503 de 30 de maio de 1997: Cria o Programa Estadual de Conservação da Água”; Lei Estadual nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Lei Estadual nº 13.771 de 11 de dezembro de 2000: Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 41.578 de 08 de março de 2001: Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 14.596 de 23 de janeiro de 2003: Altera os artigos, 17, 20, 22, e 25 da lei 13. 771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH–MG nº 01 de 05 de maio de 2008: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

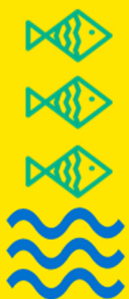
➤ **Monitoramento da qualidade das águas superficiais**

O monitoramento da qualidade das águas no estado de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas, em execução desde 1997. Atualmente a rede básica de monitoramento (macro rede) conta com 546 estações de amostragem distribuídas entre as diferentes bacias hidrográficas de Minas Gerais, sendo que 299 das estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais estão localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e dessas, 29 estão na Bacia Hidrográfica do Rio Pará (IGAM, 2014).

Como um dos produtos do monitoramento realizado, é calculado o Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado em 1970 nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*. O IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes. Tem seus valores compreendidos entre 0 e 100 e foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta, visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Seu cálculo é feito a partir da ponderação de nove parâmetros que são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de efluentes domésticos. Os parâmetros, com seus respectivos pesos (w), foram fixados em função da sua importância para a “conformação” global da qualidade da água, sendo eles: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais.

Além do IQA, o IGAM trabalha com mais dois indicadores de qualidade: a contaminação por tóxicos (CT) e o índice de estado trófico (IET). A contaminação por tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados das análises





laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08.

Já o IET classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Como decorrência do processo de eutrofização, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (IGAM, 2014).

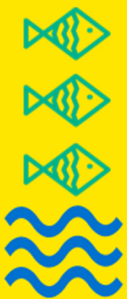
Para análise da qualidade das águas de Piracema e inferência da contribuição dos outros municípios nessa qualidade são apresentados os dados observados nas estações PA026 e PA029, sendo estas duas localizadas no município de Piracema. Já para análise da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, são apresentados os resultados observados nas estações, PA001, PA003, PA005, PA013 e PA019, sendo estas localizadas ao longo de toda a Bacia citada (Quadro 1).

Quadro 1: IQA, CT e IEF nas estações de monitoramento analisadas

Bacia Hidrográfica	UPGRH	Corpo de água	Estação	IQA	CT	IEF	Parâmetro não atendido
Rio São Francisco	SF2 - Rio Para	Rio do Peixe	PA026	55,0	Média	53,3	<i>Escherichia coli</i> . Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total. Cianeto Livre.
		Ribeirão Paracatu	PA029	62,5	Baixa	51,6	<i>Escherichia coli</i> . Demanda Bioquímica de Oxigênio.
Rio São Francisco	SF2 - Rio Para	Rio Pará	PA001 (Passa Tempo)	67,8	Baixa	49,2	<i>Escherichia coli</i> .
			PA003 (Carmópolis de Minas, Cláudio, Itaguara)	65,6	Baixa	53	<i>Escherichia coli</i> .
			PA005 (Carmo do Cajuru, Divinópolis)	63,6	Baixa	50,4	<i>Escherichia Coli</i> ; Demanda Bioquímica de Oxigênio.
			PA013 (Conceição do Pará, Pitangui)	52,3	Alta	55,9	<i>Escherichia Coli</i> ; Fósforo total; Chumbo total, Cianeto Livre.
			PA019 (Martinho Campos, Pompéu)	71,6	Alta	52,5	Cianeto Livre.

Fonte: IGAM, 2017





Conforme observa-se nos resultados, em todos os pontos apresentou-se violação a algum parâmetro, sendo que a maior parte se refere à indicadores de poluição por esgotos (a exemplo da *Escherichia Coli*), indicando a necessidade de ações para tratamento dos efluentes nos municípios, bem como a necessidade de se fazer a vigilância da qualidade da água, tendo em vista que a água desses cursos d'água pode vir a ser consumida pela população, principalmente por aqueles que utilizam soluções individuais.

4.3. Aspectos socioeconômicos e culturais

Os aspectos socioeconômicos e culturais do município compreendem as informações gerais sobre a sociedade de Piracema, seu comportamento e desenvolvimento ao longo dos anos.

Os dados socioeconômicos dizem muito sobre os costumes da sociedade, sua demanda e uso dos setores do saneamento básico. De acordo com as informações educacionais, saúde e econômicas é possível analisar o consumo de água, geração de resíduos sólidos, esgotamento sanitário. Os dados referentes a esses temas são apresentados nos itens a seguir.

4.3.1. Demografia

Conforme os dados do Censo de 2010, a população total de Piracema é de 6.406 habitantes, sendo 3.034 habitantes residentes na área urbana e 3.372 habitantes na área rural. A densidade demográfica 22,85 hab./ km².

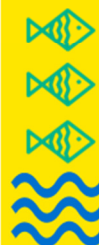
De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, entre 2000 e 2010, a população de Piracema decresceu a uma taxa média anual de 0,16%, enquanto no Brasil a taxa média anual cresceu 1,17%, no mesmo período. Nesta década a taxa de urbanização do município passou de 42,46% para 47,36%.

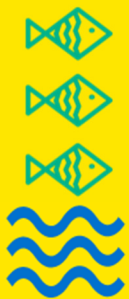
Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,80%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 34,46% para 42,46%. Conforme verificado no IBGE, o município vem passando por fase de decréscimo da população devido ao fenômeno de imigração para centros urbanos maiores, por haver melhores oportunidades de emprego para a população economicamente ativa, bem como também há um decréscimo no número de nascimentos em consequência da inserção da mulher no mercado de trabalho. Esse feito é comum a outros municípios brasileiros no mesmo período.

4.3.2. Desenvolvimento humano

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Piracema era 0,646 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade com índice de 0,809, seguida de renda, com índice de 0,646, e de educação, com índice de 0,515.

Segundo dados coletados junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, pode entender a evolução do IDHM conforme descrito a seguir:





Entre 2000 e 2010

O IDHM passou de 0,520 em 2000, para 0,646 em 2010 - uma taxa de crescimento de 24,23%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,75% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi educação (com crescimento de 0,177), seguida por longevidade e renda.

Entre 1991 e 2000

O IDHM passou de 0,374 em 1991, para 0,520 em 2000 - uma taxa de crescimento de 39,04%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 76,68% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi o da educação (com crescimento de 0,172), seguida por renda e longevidade.

Entre 1991 e 2010

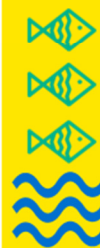
O IDHM do município passou de 0,374 em 1991, para 0,646 em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF), passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 72,73% para o município e 47% para a UF, com uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 56,55% para o município e 53,85% para a UF. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi o da educação (com crescimento de 0,349), seguida por renda e longevidade. Na UF, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi educação (com crescimento de 0,358), seguida por longevidade e renda.

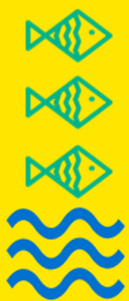
4.3.3. Saúde

O município de Piracema conta com 7 estabelecimentos de saúde, para realizar atendimentos de serviços ambulatoriais e consultas, sendo duas Unidades Básicas de Saúde – UBS, duas unidades do Programa de Saúde da Família - PSF, um hospital, um centro de controle de epidemias e um consultório, elencados a seguir:

- Programa Saúde da Família – PSF “Guido da Costa Melo”.
- Programa Saúde da Família – PSF “José Ferreira Resende”.
- Unidade Básica de Saúde – UBS comunidade rural Joaquim Rodrigues.
- Unidade Básica de Saúde – UBS comunidade rural Bom Retiro.
- Controle de Epidemias e Vigilância Sanitária.
- Hospital “Joaquim Pinto Lara”.
- Consultório particular.

Em relação aos indicadores relacionados à saúde, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2017), no município a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) passou de 31,2 óbitos por mil nascidos vivos em 2000, para 17,7 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. Em 1991 a taxa era de 35,9. Em Minas Gerais a taxa de 27,8 em 2000 e passou para 15,1 em 2010. Em 1991 a taxa aérea de 35,4. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7.





A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,3 anos na última década, passando de 69,2 anos em 2000, para 73,5 anos em 2010. Em 1991, era de 65,8 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer era de 73,9 anos em 2010, de 68,6 anos em 2000 e de 64,7 anos em 1991.

4.3.4. Educação

O município de Piracema oferece educação de nível básico e médio para seus munícipes. Existem 5 escolas, sendo que 2 estão localizadas na zona urbana e 3 na zona rural. O sistema de educação oferecido aos munícipes é público, contendo uma escola de pré-escola, uma escola de ensino médio e três de ciclo básico até o 5º ano.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2017) a proporção de crianças e jovens frequentando, ou tendo completado, determinados ciclos educacionais indica a situação da educação entre a população em idade escolar e compõe o IDHM Educação.

No município, em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 96,60%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 82,55%, a de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo totalizavam de 60,83% e a de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo de 28,05%.

Entre 1991 e 2010 as proporções de crianças e jovens frequentando a escola aumentaram:

- 48,65 pontos percentuais para crianças de 5 a 6 anos;
- 65,72 pontos percentuais para crianças de 11 a 13 anos;
- 52,04 pontos percentuais para jovens de 15 a 17 anos; e
- 14,94 pontos percentuais para jovens de 18 a 20 anos.

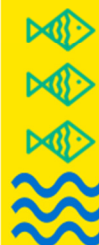
Em 2010, 80,64% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 81,03% e, em 1991, 81,26%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 7,29% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 3,95% e em 1991, 1,21%.

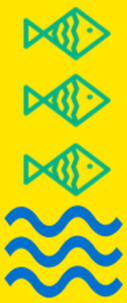
O indicador da expectativa de anos de estudo sintetiza a frequência escolar da população em idade de aprendizado, mais precisamente, indica o número de anos de estudo de uma criança que inicia a vida escolar e o ano de referência que deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. No município, entre 2000 e 2010, o indicador passou de 8,61 anos para 8,91 anos. Na UF passou de 9,16 para 9,38 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 7,90 anos, no município e de 8,36 anos na UF.

4.3.5. Organização social

➤ Instituições

Piracema conta com a participação de algumas organizações públicas e sociais, atores de fundamental importância no município. Esses grupos são de grande auxílio nas ações de





mobilizações sociais nas comunidades, pois são atuantes e sempre estão presentes nos eventos da comunidade. Os principais grupos de atuação no município são:

- Casa Lar Para Idosos “Padre Basílio”.
- Clube 3ª Idade.
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais.
- Associação dos moradores dos bairros rurais.
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais.
- Centro de Referência de Assistência Social – “CRAS”.
- Conselho Municipal de Assistência Social.
- Secretaria Municipal de Infraestrutura.
- Secretaria Municipal de Saúde.

➤ *Manifestações culturais*

O município de Piracema possui diversas manifestações culturais ao longo do ano. A economia local está fundamentada na agricultura e na pecuária. Como divulgação da principal atividade econômica do município, a Prefeitura Municipal realiza a festa do ruralista, que normalmente é realizada na última semana do mês de agosto.

No município ainda ocorrem outros eventos que recebem um grande número de pessoas, sendo eles a festa do Rosário, que consiste em um evento religioso e a outra é o carnaval. Esses eventos, contam com grande adesão de público.

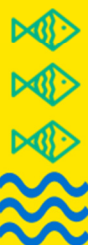
4.3.6. Condições sociais

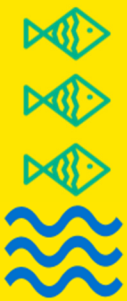
O fator “condições sociais” foi formado por sete indicadores: renda, educação, habitação, saúde, saneamento, segurança pública e Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM).

A sustentabilidade social tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Assim, a oferta de bens e serviços públicos e de redes de proteção e assistência social têm um efeito duplo: sobre a cidadania e sobre o funcionamento da economia. Elas são as principais alternativas de incorporação social e de promoção da igualdade social, mediante o acesso a serviços básicos como à educação, saúde, habitação e saneamento. Ao mesmo tempo, considera-se que a ampliação da oferta de bens e serviços públicos cria oportunidades de trabalho (influenciando sobre o consumo pessoal) e são indutores do desenvolvimento econômico através do aumento planejado do consumo e de investimentos públicos, além de promover o aumento da qualificação e produtividade da mão-de-obra e a redução de custos dos bens e serviços.

Dessa forma, criar e gerir escolas públicas, gratuitas e de qualidade, assim como prover segurança pública, saneamento, saúde pública e moradias decentes, são formas de permitir que as pessoas sejam incluídas na cidadania e têm efeitos tanto do lado da oferta como do lado da procura de bens e serviços.

De acordo com o Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário, o Cadastro Único é um conjunto de informações utilizado pelo governo federal, estados e municípios para a





implementação de políticas públicas capazes de promover a melhoria de vida das famílias em situação de pobreza e extrema pobreza. A família que deseja se cadastrar deve possuir renda de até meio salário mínimo por pessoa ou ganhar até 3 salários mínimos de renda mensal total.

A Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação do Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário apresenta um relatório da situação cadastral das famílias inscritas no Cadastro Único. Para o município de Piracema, o total de famílias em fevereiro de 2018 era de 553, dentre as quais:

- 77 com renda *per capita* familiar de até R\$ 85,00;
- 102 com renda *per capita* familiar entre R\$ 85,01 e R\$ 170,00;
- 177 com renda *per capita* familiar entre R\$ 170,01 e meio salário mínimo; e
- 197 com renda *per capita* acima de meio salário mínimo.

O CadÚnico é a forma de acesso a vários programas sociais, a exemplo do Bolsa Família, que surgiu em 2014 a partir da unificação de alguns programas sociais dos governos anteriores. Esse programa está fundamentado em:

- Acesso aos direitos básicos;
- complemento da renda; e
- articulação com outras ações.

O programa foi instituído visando minimizar a desigualdade social no Brasil, fornecendo um auxílio financeiro para famílias em situação de pobreza (renda mensal de até R\$ 170,00 por pessoa) ou extrema pobreza (renda mensal até R\$ 85,00 por pessoa). Para o recebimento desse benefício é necessário que na família solicitante haja membros que sejam crianças ou adolescentes menores de 16 anos, gestantes e nutrizes.

De acordo com o Relatório Consolidado do Datasus, o Programa Bolsa Família, no ano de 2011, o município continha 358 famílias beneficiadas, sendo que 95,25% dessas obtiveram acompanhamento. Pelo portal da transparência, o município de Piracema possuía 154 famílias beneficiadas com o programa no ano de 2018, com um valor total destinado a essas famílias de R\$ 18.779,00.

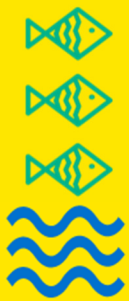
➤ **Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS)**

No estado de Minas Gerais existe o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), criado pela Lei Estadual n.º 15.011 de 2004, que se propõe a medir a responsabilidade social conjunta das três esferas de governo: municipal, estadual e federal.

O cálculo deste índice é de responsabilidade da Fundação João Pinheiro, que deve emitir os dados gerados a cada dois anos, para todos os municípios do estado.

Embora o conceito de responsabilidade social, de uma maneira ampla, deva envolver os setores público e privado e os cidadãos, pela dificuldade de medidas comparáveis e confiáveis para esses dois últimos, o índice abrange de forma mais explícita apenas o setor público. Nesse caso, o Índice se propõe a medir a responsabilidade social conjunta das três esferas de





governo. Assim, somente uma análise mais aprofundada pode vir a identificar a responsabilidade de cada uma delas individualmente.

Para operacionalizar o conceito de responsabilidade social, foram selecionados indicadores que retratassem as prioridades de políticas e programas públicos das esferas de governo municipal, estadual e federal, bem como a situação existente e os esforços empreendidos para alterá-las. Considerou-se as seguintes dimensões: saúde, educação, segurança pública, assistência social, meio ambiente, saneamento/ habitação, cultura, esporte/ turismo/ lazer, renda/emprego e finanças municipais. Para cada dimensão, foi escolhido um número de indicadores que, após serem transformados em índices, foram agregados de modo a compor o índice dessa dimensão. O IMRS é uma média ponderada dos índices dessas dimensões (FJP, 2018).

De fato, ele foi o motor para um trabalho bem mais amplo, pois motivou a organização de uma base de dados municipal fundamentada em estatísticas de registros, as quais, permitem apresentar uma periodicidade mais curta, possibilitando a construção de séries anuais. Dessa base de dados são selecionados indicadores que formam o IMRS e também todos os indicadores que fazem parte deste perfil.

A Figura 10 apresenta o IMRS de Piracema referente ao ano de 2012 e os índices das dez dimensões que o compõem.

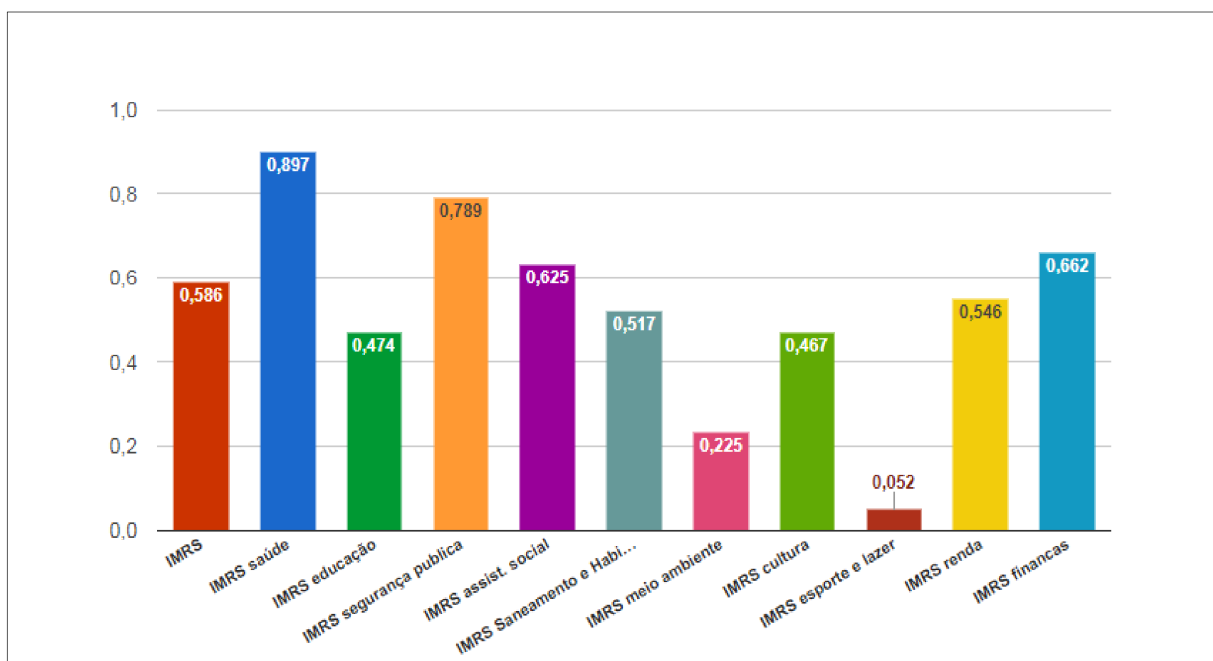
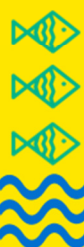
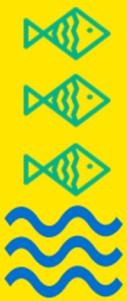


Figura 10: Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Piracema – 2012

Fonte: Fundação João Pinheiro, 2012

Conforme observa-se, há uma prioridade de políticas e programas voltados à saúde e a segurança pública, enquanto a prioridade do saneamento é pouco mais da metade do investimento em saúde. Dessa forma, faz-se necessário com que o poder público compreenda a relação entre saneamento e saúde, demonstrando que os investimentos em saneamento trazem como uma das consequências a redução dos gastos em saúde, devendo também haver prioridade em políticas e programas voltados ao saneamento.





4.4. Infraestrutura e desenvolvimento local

4.4.1. Conhecimento da infraestrutura local

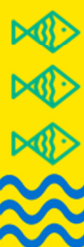
Nos itens a seguir, são apresentadas as características de alguns serviços de infraestrutura prestados no município de Piracema.

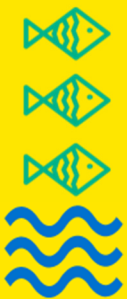
- **Fornecimento de energia elétrica:** O serviço de distribuição de energia elétrica é realizado pela concessionária CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais, que atende as residências da zona urbana e rural. O município possui 2.328 famílias cadastradas no Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), sendo que dessas, 2.288 possuem fornecimento de energia elétrica (DATASUS, 2015).
- **Comunicação:** A comunicação no município de Piracema é realizada através dos sistemas de telefonia móveis ou fixa, fornecidos pelas operadoras Oi, Vivo e Algar. Há redes de internet banda larga e internet via rádio e telefonia fixa da operadora Oi. Piracema possui como veículo de comunicação uma rádio local, mas a cobertura não abrange todo o município, especificamente algumas áreas da zona rural.
- **Pavimentação:** As ruas em Piracema são quase em sua totalidade pavimentadas, tanto por asfalto ou bloquetes. O único bairro que requer pavimentação é o Nossa Senhora do Rosário, que ainda possui ruas de terra. Em praticamente todas as comunidades rurais não há pavimentação das ruas, sendo identificado apenas o calçamento com pedras na Comunidade Tatu.
- **Transporte:** O transporte na zona urbana acontece pelas vias pavimentadas com asfalto, bloquete, bloco sextavado ou pedra tosca. Em relação ao transporte da população na zona rural, este acontece pelas estradas municipais e intermunicipais sem pavimentação. O transporte intermunicipal de pessoas no município é realizado pela empresa de transportes Viação Pássaro Verde.

4.4.2. Habitação

De acordo com ZEE-MG 2010, a habitação deve oferecer aos habitantes condições mínimas de higiene, segurança e conforto. No contexto urbano, a moradia deve oferecer ao indivíduo acesso às benfeitorias como: abastecimento de água, energia, esgotamento sanitário, coleta de lixo, drenagem das águas pluviais, escolas, postos médicos, transporte coletivo, lazer e segurança. No meio rural, a casa deve possibilitar a seus moradores o acesso aos requisitos essenciais de habitação, dentro de adequadas condições ambientais.

Destaca-se que o município em estudo não possui Plano Municipal de Habitação. Contudo, segundo relatos durante as visitas de campo realizadas, observou-se que as áreas mais carentes em termos de habitação e saneamento e que demandam maiores investimentos, são os bairros Porteiras e Planalto, na área urbana e a área rural como um todo.



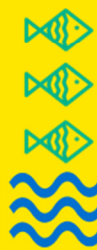


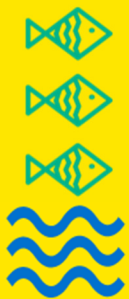
4.4.3. Índice Ecológico Econômico

O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais descreve o Índice Ecológico-Econômico (IEE) como sendo o resultado da combinação lógico-intuitiva dos vários níveis de potencialidade social e de vulnerabilidade natural. As possíveis combinações permitem agrupar áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais.

As 25 combinações possíveis dos níveis de vulnerabilidade natural e potencialidade social foram agrupadas em seis classes de Índice Ecológico Econômico (IEE). Baseado no IEE e em informações sobre programas e iniciativas governamentais de delimitação de áreas institucionais, as Zonas Ecológico-Econômica foram definidas de 1 a 6:

- Zona Ecológico-Econômica 1: são áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e serem facilmente estimuladas a alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente e os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos.
- Zona Ecológico-Econômica 2: são áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e serem facilmente estimuladas a alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente e os empreendedores devem, necessariamente, procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.
- Zona Ecológico-Econômica 3: são áreas de potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural que demandam ações de incentivo ao desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras.
- Zona Ecológico-Econômica 4: são áreas de potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural que demandam ações de incentivo ao desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou encarecendo as ações mitigadoras.
- Zona Ecológico-Econômica 5: são áreas de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural. São relativamente dependentes de assistência direta e constante dos governos estaduais ou federais em áreas básicas de desenvolvimento. Contudo, o meio natural fornece condições propícias para o desenvolvimento econômico.
- Zona Ecológico-Econômica 6: são áreas de baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural muito dependentes de assistência direta e constante dos governos estaduais





ou federais em áreas básicas de desenvolvimento, levando-se em conta que o meio natural é um elemento limitante.

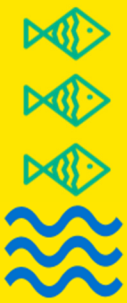
O município de Piracema está classificado nas seis Zonas Ecológico-Econômicas, sendo a de maior representatividade a Zona 3, em que 97,78% do município foi classificada (Tabela 2).

Tabela 2: Percentual de Zonas Ecológico-Econômicas no município de Piracema

Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Zona Ecológica-Econômica 1	219,88	0,78
Zona Ecológica-Econômica 2	35,40	0,13
Zona Ecológica-Econômica 3	27.402,94	97,78
Zona Ecológica-Econômica 4	72,90	0,26
Zona Ecológica-Econômica 5	5.294,90	1,05
Zona Ecológica-Econômica 6	0,28	0,00

Fonte: ZEE, 2009





5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO

5.1. Abastecimento de água

5.1.1. Cobertura e abrangência dos serviços de abastecimento de água

Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), no município de Piracema 64,01% dos domicílios particulares permanentes eram abastecidos por meio de rede geral de distribuição de água, 34,34% dos domicílios por poço ou nascente, 1,18% por carro pipa ou água de chuva, 0,33% por rios, açudes, lagos ou igarapés e 0,14% por outras formas. Cabe destacar que o abastecimento por rede geral é de 17,10% na área rural, enquanto na área urbana esse índice é de 46,91%.

Os sistemas de abastecimento de água (SAAs) existentes são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, ficando a cargo da Secretaria de Infraestrutura, com funcionários específicos. Para estes serviços a Prefeitura conta com 8 funcionários, sendo 1 (um) encarregado, 4 (quatro) operadores na Estação de Tratamento de Água – ETA, 2 (dois) para manutenção nas ruas e 1 (um) responsável técnico.

Atualmente existem sistemas coletivos implantados para atendimento à Sede Municipal e às comunidades de Aguada, Cachoeirinha, Correias, Costas, Joaquim Rodrigues, Laje, Morro Verde, Quilombo e Tatu. Nas demais áreas não mencionadas o abastecimento é realizado por meio de soluções individuais, tais como captação em poço ou nascentes.

Os sistemas de abastecimento identificados são apresentados no item a seguir.

5.1.2. Sistemas produtores de água

Nos mapas da Figura 11 e Figura 12 são apresentadas as localizações dos componentes dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Piracema, identificados durante a visita técnica da equipe da Pro Bras ao Município. Posteriormente são apresentadas as principais informações de cada um desses sistemas.



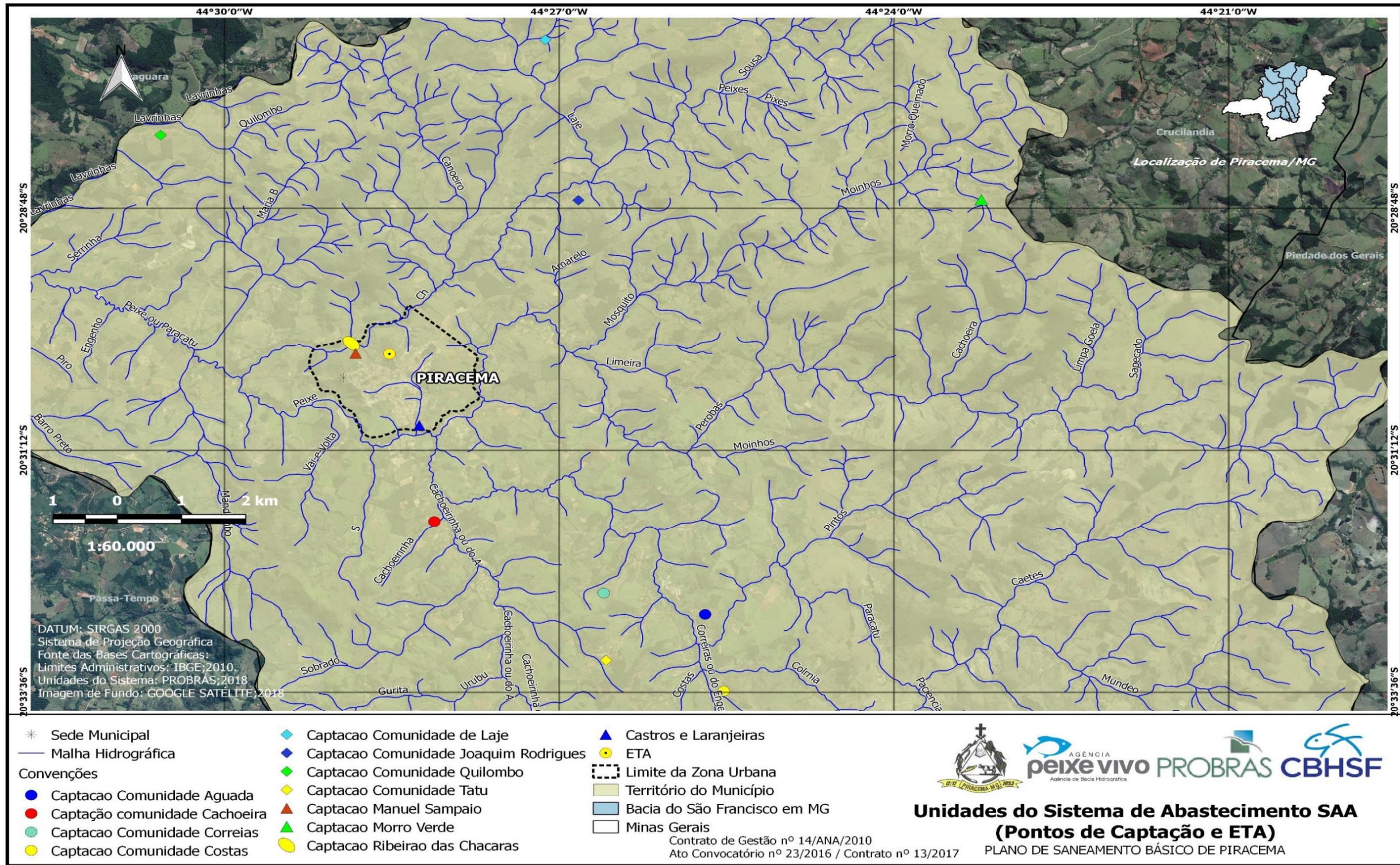


Figura 11: Unidades dos sistemas de abastecimento de água implantados em Piracema
Fonte: PRO BRAS, 2017

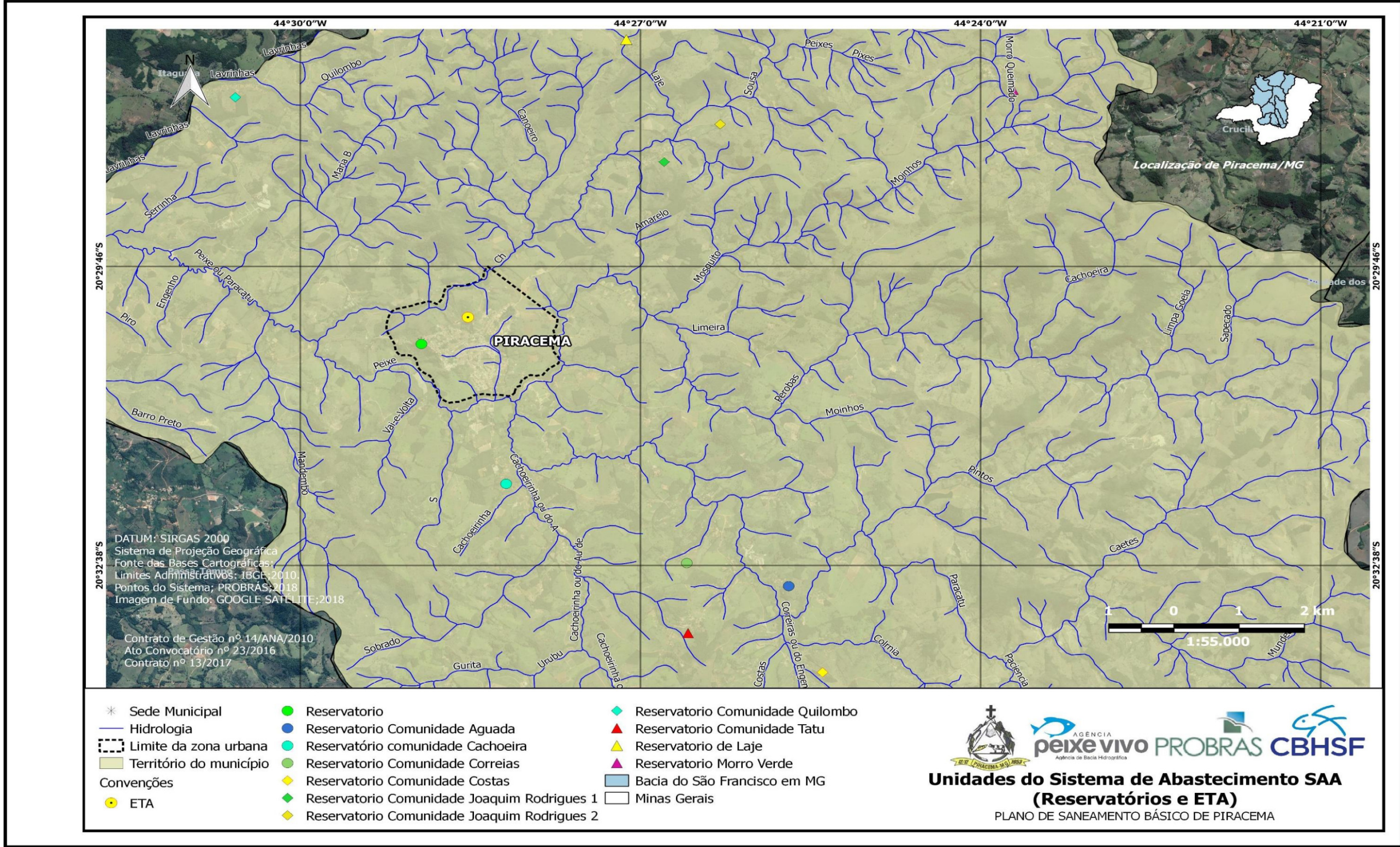
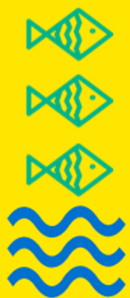


Figura 12: Unidades dos sistemas de abastecimento de água implantados em Piracema
 Fonte: PRO BRAS, 2017



5.1.2.1. Área urbana

➤ Sistema Sede - Superficial

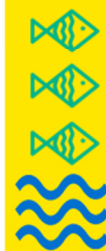
No sistema de captação de água para atendimento à Sede do município de Piracema, são utilizadas duas captações em mananciais superficiais e uma subterrânea. Uma das captações superficiais é realizada no ribeirão das Chácaras está localizada sob as coordenadas geográficas Latitude 20°30'8,44"S e Longitude 44°28'51,84"O, em uma propriedade privada. O local se encontra sem isolamento e qualquer identificação. Possui dois conjuntos moto-bomba com potência de 30 cv e 7,5 cv, funcionando aproximadamente 12 horas do dia, extraíndo a água com uma vazão de 15 l/s. Para aumentar o volume de água captado, a Prefeitura realizou um pequeno barramento da água. A água captada é transportada até a Estação de Tratamento de Água e passa por tratamento convencional.

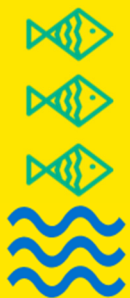


Figura 13: Captação no ribeirão das Chácaras
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 14: Balsa de captação
Fonte: PRO BRAS, 2017





A outra captação superficial é realizada na comunidade Laje, localizada sob as coordenadas geográficas Lat. 20°27'36,61"S e Long. 44°27'7,49"O, em uma propriedade privada. O local encontra-se sem isolamento e qualquer identificação. Destaca-se que a menos de 5 metros se encontrava o galinheiro da fazenda com aves sobrevoando sob o local de captação. A água desta captação é transportada por gravidade até a ETA, com vazão média de 2 l/s.



Figura 15: Captação na comunidade Laje – Foto 1

Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 16: Captação na comunidade Laje – Foto 2

Fonte: PRO BRAS, 2017

Devido às características topográficas do município, que impossibilitam a distribuição sem a implantação de uma estação elevatória e a capacidade nominal de tratamento da ETA, foi implantada uma captação subterrânea, denominada Manuel Sampaio, para atender parte da Sede do município.

➤ **Sistema Sede – Subterrâneo I**

A captação Manuel Sampaio (Figura 17), encontra-se instalada sob as coordenadas geográficas Lat. 20°30'14,55"S e Long. 44°28'49,51"O, em propriedade particular com isolamento de tela e postes de concreto, sem placa de identificação. Essa captação possui

Apoio Institucional



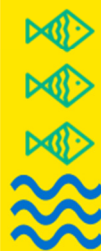
Apoio Técnico

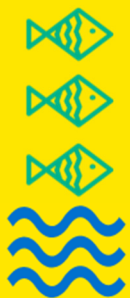


Execução



Realização





reservatório e a água passa por tratamento simplificado, para posterior distribuição à população.



Figura 17: Captação subterrânea Manuel Sampaio

Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Sistema Sede – Subterrâneo II**

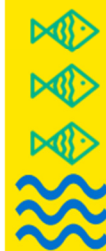
O bairro Castros e Laranjeiras possui sistema de captação individual (Figura 18) que se encontra instalada sob as coordenadas geográficas Lat 20°30'57,25"S e Long 44°28'15,27"O. O local está isolado com postes de concreto e arame farpado, sem placa de identificação. Nesse bairro não há tratamento da água a ser distribuída.

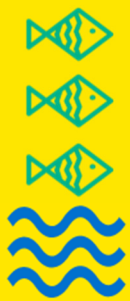


Figura 18: Captação do bairro Castros e Laranjeiras

Fonte: PRO BRAS, 2017

Segundo dados do SNIS, a extensão da rede na sede urbana é de aproximadamente 34 km, que atende cerca de 1.541 ligações de água. Atualmente, a Prefeitura Municipal atende 100% da população urbana e os investimentos de ampliação são realizados conforme a necessidade.





Além dos sistemas apresentados, verificou-se a existência de duas minas utilizadas pela população para captação de água na Sede. A primeira encontra-se próxima a Unidade Básica de Saúde Guido da Costa Melo, sob as coordenadas geográficas Lat 20°30'37,06"S e Long 44°28'40,05"O, e a outra dentro da garagem da Prefeitura.



Figura 19: Minas d'água na zona urbana da sede

Fonte: PRO BRAS, 2017



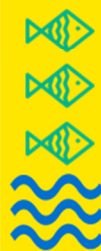
Figura 20: Minas d'água na zona urbana da sede

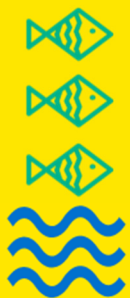
Fonte: PRO BRAS, 2017

5.1.2.2. Área Rural

O município de Piracema não tem distritos, apenas comunidades rurais. As comunidades atendidas pela Prefeitura Municipal com sistema coletivo de abastecimento de água são Aguada, Laje, Cachoeirinhas, Morro Verde, Tatu, Quilombo, Costas, Joaquim Rodrigues e Correias. Nas demais áreas não apresentadas aqui, a população utiliza soluções individuais para abastecimento de água, podendo ser captações em cisternas, poços, nascentes ou outras formas, não havendo controle sobre a água consumida por essa população.

As informações foram obtidas com o auxílio e percepção dos moradores locais, assim como o apoio da Prefeitura Municipal durante a visita a campo. A Prefeitura Municipal se responsabiliza por realizar manutenções no sistema e arcar com os custos da energia elétrica do bombeamento da água nos poços, uma vez que em todas as localidades atendidas pelo sistema público a água é captada por meio de poços subterrâneos.





Os serviços são realizados de acordo com as demandas, uma vez que não há funcionários específicos da Secretaria de Infraestrutura para execução destas funções.

Na zona rural não existe nenhuma forma de cobrança pelos serviços prestados, ou seja, o sistema não é economicamente sustentável. Não há fiscalização, monitoramento da qualidade da água, nem macro ou micro medição nos sistemas operados pela Prefeitura. Portanto, não há como mensurar o índice de perdas, consumo *per capita* e qualidade da água distribuída.

São descritos a seguir os sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais do município onde foram identificados sistemas coletivos.

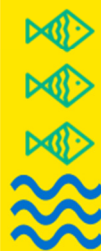
➤ **Comunidade Aguada**

O sistema de abastecimento para atender a essa comunidade, consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°32'49,7"S e Long 44°25'48,73"O. O local se encontra isolado com cerca de arame farpado e postes de concreto. O sistema é composto ainda por um reservatório com capacidade de 20 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°32'50,26"S e Long 44°25'41,54"O, que se encontra isolado com cerca de arame farpado e mourão de madeira, conforme Figura 21 e Figura 22.



Figura 21: Captação de água subterrânea – comunidade Aguada

Fonte: PRO BRAS, 2017



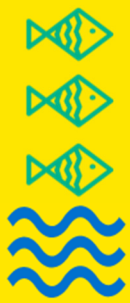


Figura 22: Reservatório - comunidade Aguada

Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Comunidade Cachoeirinha**

O abastecimento de água consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°31'54,3"S e Long 44°28'7,13"O. O local está isolado com postes de concreto e tela. O sistema é composto ainda por um reservatório com capacidade de 20 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°31'51,16"S e Long 44°28'11,07"O, isolado com mourão de madeira e cerca de arame farpado conforme Figura 23 e Figura 24.



Figura 23: Captação subterrânea – comunidade Cachoeirinha

Fonte: PRO BRAS, 2017

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização



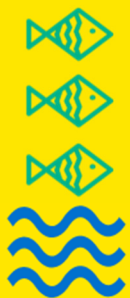


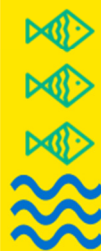
Figura 24: Reservatório - comunidade Cachoeirinha
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Comunidade Correias**

O sistema de abastecimento dessa comunidade consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°32'31,5"S e Long 44°26'36,07"O. O local se encontra isolado com postes de concreto e arame farpado. O sistema conta ainda com um reservatório com capacidade de 20 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°32'37,02"S e Long 44°26'35,48"O sem isolamento, conforme Figura 25 e Figura 26.



Figura 25: Captação subterrânea – comunidade Correias
Fonte: PRO BRAS, 2017



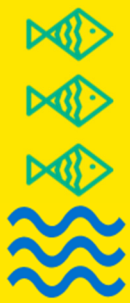


Figura 26: Reservatório de água - comunidade Correias
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Comunidade Costas**

O sistema de abastecimento para atender a essa comunidade consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°33'35,33"S e Long 44°25'31,56"O. O local é isolado com postes de concreto e arame farpado. É composto ainda por um reservatório com capacidade de 15 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°33'39,77"S e Long 44°25'23,66"O, sem isolamento, conforme Figuras 27 e 28.



Figura 27: Captação superficial – comunidade Costas
Fonte: PRO BRAS, 2017



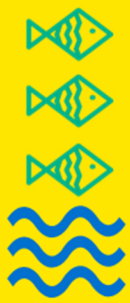


Figura 28: Reservatório de água - comunidade Costas
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Comunidade Joaquim Rodrigues**

O sistema de abastecimento consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado atrás da capela da igreja católica, sob as coordenadas geográficas Lat 20°28'43,18"S e Long 44°26'49,69"O. O local é isolado com arame farpado e postes de concreto. É composto ainda de dois reservatórios com capacidade total de 50 mil litros, localizados sob as coordenadas geográficas Lat 20°28'45,27"S e Long 44°26'47,49"O, e Lat 20°28'23,34"S e Long 44°26'17,79"O, sem isolamento, conforme Figuras 29 a 31.



Figura 29: Captação de superficial – comunidade Joaquim Rodrigues
Fonte: PRO BRAS, 2017



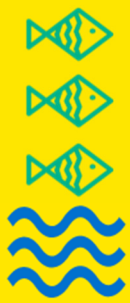


Figura 30: Reservatório de água – comunidade Joaquim Rodrigues 1
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 31: Reservatório de água – comunidade Joaquim Rodrigues 2
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Comunidade Laje**

O sistema de abastecimento consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizada em propriedade particular do Sr. Clênio Melo, sob as coordenadas geográficas Lat 20°27'36,61"S e Long 44°27'7,49"O. O sistema é composto ainda por um reservatório com capacidade de 20 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°27'34,53"S e Long 44°27'7,49"O, conforme Figura 32.



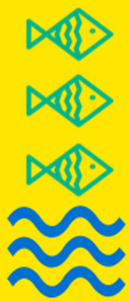


Figura 32: Reservatório - comunidade Laje
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ *Comunidade Morro Verde*

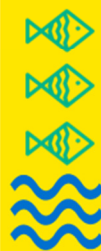
O sistema de abastecimento para atender a essa comunidade consiste em captação em uma nascente, localizada sob as coordenadas geográficas Lat 20°28'42,9"S e Long 44°23'13"O, sem isolamento. É composto ainda de um reservatório com capacidade de 40 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°28'3,45"S e Long 44°23'42,9"O, em propriedade particular do Sr. Antônio Evangelista, sem isolamento e em estado precário, apresentando vazamento, conforme Figura 33.



Figura 33: Reservatório de água - comunidade Morro Verde
Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ *Comunidade Quilombo*

O sistema de abastecimento para atender a essa comunidade consiste em captação subterrânea por poço tubular, localizado sob às coordenadas geográficas Lat 20°28'4,17"S e Long 44°30'34,33"O. O local se encontra isolado com cerca. O sistema é composto ainda de um reservatório com capacidade de 20 mil litros, localizado sob as coordenadas geográficas Lat 20°28'7,78"S e Long 44°30'34,4"O, isolado com mourão de madeira e arame farpado, conforme Figuras 34 e 35.



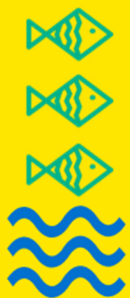


Figura 34: Captação subterrânea – comunidade Quilombo
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 35: Reservatório de água - comunidade Quilombo
Fonte: PRO BRAS, 2017

Apoio Institucional



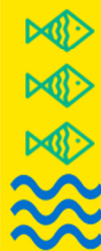
Apoio Técnico

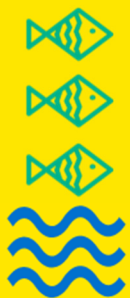


Execução



Realização





➤ *Comunidade Tatu*

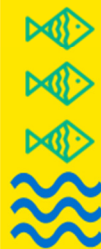
O sistema de abastecimento para atender a essa comunidade consiste em captação subterrânea por dois poços tubulares, localizados sob as coordenadas geográficas Lat 20°33'17,03"S e Long 44°26'34,81"O, em propriedade particular do Sr. Josias Melo Pena, que realiza o controle do registro para ligar e desligar a bomba. O primeiro poço está isolado com tela de arame e poste de concreto e o segundo, com cerca de arame farpado e mourão de madeira. Segundo o Sr. Josias, a bomba funciona diariamente de 07 às 17h.

Para atender a comunidade foi construído um reservatório com capacidade de 40 mil litros, localizado sob às coordenadas geográficas Lat 20°33'8,17"S e Long 44°26'33,08"O, em propriedade particular do Sr. Reginaldo Adriano dos Reis, sem isolamento. A Figura 36 e a Figura 37 apresentam o poço e o reservatório.



Figura 36: Captação de água subterrânea – comunidade Tatu

Fonte: PRO BRAS, 2017



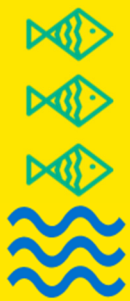


Figura 37: Reservatório de água - comunidade Tatu
Fonte: PRO BRAS, 2017

5.1.3. Resumo da situação dos serviços de abastecimento de água

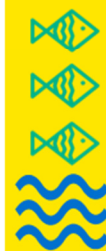
Dentre as considerações realizadas ao longo deste capítulo, destaca-se a seguir aquelas de maior relevância, diagnosticadas na situação do abastecimento de água, que serão consideradas na etapa de prognóstico.

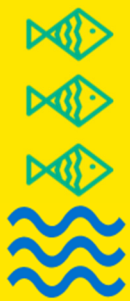
A gestão do sistema de abastecimento de água está a cargo da Prefeitura Municipal, que atua na zona urbana e parte da área rural. Na zona urbana existe um sistema de tratamento e distribuição de água sem tarifação, que ocasiona uso intensivo da água pelos consumidores e o sistema é economicamente inviável.

A Tabela 3 descreve as principais informações operacionais do sistema de abastecimento de água do distrito sede de Piracema, operado pela Prefeitura Municipal.

Tabela 3: Indicadores básicos do SAA da Sede do Município

Informações	Valores	Unidades
População urbana do município com abastecimento de água	3.112	hab.
Quantidade de ligações ativas de água	1.541	lig.
Quantidade de economias ativas de abastecimento de água	1.573	eco.
Extensão da rede de abastecimento de água	34	km.
Volume de água produzido	453.000,00	m ³ /ano
Volume de água tratado	373.000,00	m ³ /ano
Volume de água consumido	453.000,00	m ³ /ano
Consumo total de energia	186.112,63	KWh/ano
Índice de hidrometração	Sem informação	%





Informações	Valores	Unidades
Índice de perdas na distribuição	Sem informação	%
Consumo médio <i>per capita</i>	356	L/hab./dia
Tempo médio de captação de água	16	Horas/dia

Fonte: SNIS, 2016.

Foi possível identificar falhas na distribuição de água. Algumas áreas da zona urbana ficam sem abastecimento por vários períodos ao longo do dia, devido ao consumo de água ser maior que a produção. Outro fator a ser considerado é que o volume captado de água e a capacidade da Estação de Tratamento de Água – ETA, operam acima do limite, indicando necessidade de conscientização da população e diminuição do consumo *per capita* de água.

Em um cenário onde o consumo de água fosse 150 l/hab/dia, a ETA poderia trabalhar na sua capacidade normal que é de 12 l/s em um período de 12 h/dia. Levando em consideração que a população urbana é de 3.111 habitantes, a produção de água teria um superávit de 1,19 l/s, não havendo necessidade de ampliar o sistema.

Na zona rural a Prefeitura Municipal apenas auxilia com a reservação e alguns reparos pontuais, nas comunidades rurais de Aguada, Cachoeirinha, Correias, Costas, Joaquim Rodrigues, Laje, Morro Verde, Quilombo e Tatu. Não há informações operacionais sobre esses sistemas na área rural.

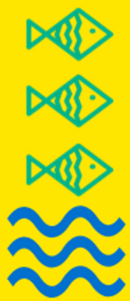
Os SAAs não possuem integração com os setores relacionados da Prefeitura Municipal para o auxílio ou parceria em atividades de educação ambiental ou na manutenção dos sistemas, caso necessário.

Recentemente foi criada a Secretaria de Água e Esgoto, conforme Lei Municipal nº 058 de 2018, visando melhor gestão dos serviços do SAA e SES.

Para solucionar os problemas de abastecimento de água, serão trabalhadas no plano questões como:

- Mobilização social na zona rural para explicar a importância de desinfecção da água e apontar os problemas de saúde relacionados com a ausência da tratabilidade;
- Mobilização social na zona urbana para que se realizem campanhas educacionais de redução do consumo de água;
- Criação de política tarifária para a sustentabilidade econômica do SAA;
- Verificação de todo o sistema para identificação e manutenção dos reservatórios ou reconstrução dos que se encontram deteriorados;
- Monitoramento das perdas e consumo de água;
- Hidrometração das ligações prediais do SAA, sendo que esse processo se encontra em fase de implantação;
- Regularização ambiental quanto às outorgas das captações existentes, sejam na zona rural ou urbana;





- Verificação junto aos órgãos ambientais competentes para a implantação de sistemas isolados de tratamento de água;
- Realização de proteção e preservação dos mananciais de captação; e
- Formulação da integração entre todas as secretarias municipais com objetivo de propagar as informações necessárias e auxiliar nas atividades e operação dos SAA.

5.2. Esgotamento sanitário

5.2.1. Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário

Conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Piracema sendo essas as mesmas informações constantes na plataforma SNIS (2016), apenas 65% do esgoto gerado é coletado, os 35% restantes são lançados a céu aberto e por fossas negras. Além disso o esgoto coletado é lançado diretamente no curso d'água, sem tratamento.

A Prefeitura Municipal é responsável pelo gerenciamento do SES da sede municipal de Piracema e a prestação dos serviços é realizada pela Secretaria de Infraestrutura.

Na zona rural não existe atendimento referente ao sistema de esgotamento sanitário, quando solicitado em departamentos públicos é realizado trabalho de manutenção e operação.

Não existe corpo técnico para a execução dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, sendo remanejados os funcionários da Secretaria de Infraestrutura, quando necessário e/ou solicitados. Os dados disponibilizados pelo SNIS são preenchidos por funcionários do próprio poder público municipal, podendo haver divergência nas informações apresentadas das coletadas em campo. Porém, verificou-se que a Prefeitura não preencheu quaisquer dados sobre o sistema de esgotamento sanitário, ficando inviável a obtenção de informações mais detalhadas sobre os serviços prestados.

Em Piracema não há cadastro técnico ou qualquer outro documento de registro sobre as características e localização dos trechos da rede coletora, além de informações complementares específicas sobre o sistema de esgotamento. A ausência destes dados prejudica o levantamento quali-quantitativo da estrutura presente no município. O levantamento cadastral dos dados técnicos é fundamental para projetar melhorias do sistema, como manutenções e programações de ampliação.

O poder público informou que o sistema foi construído de forma aleatória, não havendo planejamento sobre as áreas prioritárias, sendo as obras executadas de acordo com a necessidade, bem como sua operacionalidade.

5.2.2. Sistemas de esgotamento sanitário

➤ *Área urbana*

Em Piracema não há sistema de esgotamento sanitário exclusivo para atender toda a sede. Em algumas ruas que não possuem rede de coleta, a população optou por instalar fossas

Apoio Institucional



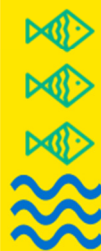
Apoio Técnico

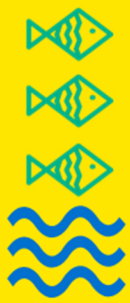


Execução



Realização





rudimentares nas residências, cuja manutenção é por conta do proprietário. Existem localidades em que o esgoto é lançado diretamente no curso d'água.

No município, a rede coletora tem características de um sistema integrado, ou seja, a água pluvial é direcionada para rede de esgoto. Os pontos de lançamento são nos principais corpos d'água que circundam o município, sem receber nenhum tipo de tratamento.

O SES de Piracema é precário, contemplando apenas a área urbana da sede municipal, mesmo assim, existem localidades em que as redes coletoras ou de drenagem são inexistentes. No município não foi implantado o sistema de tratamento de esgoto.

A Figura 38 apresenta as unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário, como os pontos de lançamento de esgoto *in natura*, o local definido para a construção da futura Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, a fossa séptica existente no bairro Castros e o corpo receptor *in natura* do Ribeirão Paracatuzinho.



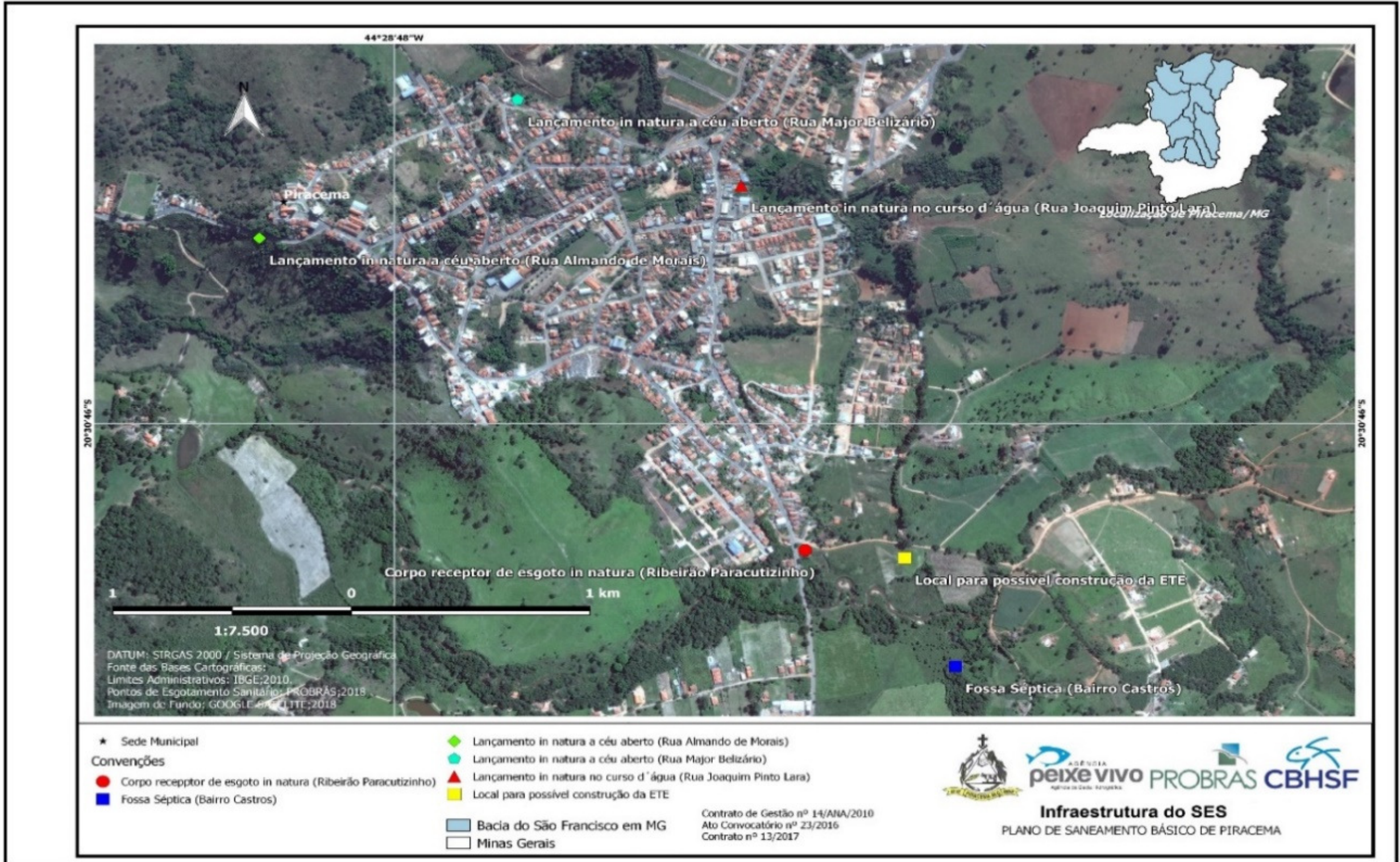
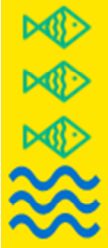
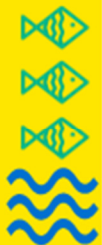
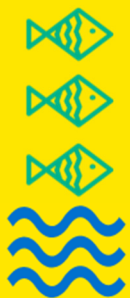


Figura 38: Infraestrutura do SES
 Fonte: PRO BRAS, 2018





Foi verificado que alguns locais, principalmente no bairro Fonte das Pedras, existem pontos de lançamentos de esgoto a céu aberto, conforme observado nas Figuras 39 e 40.

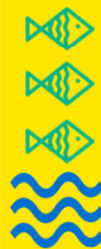


Figura 39: Lançamento de esgoto a céu aberto – bairro Fonte das Pedras
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 40: Lançamento de esgoto a céu aberto – bairro Fonte das Pedras
Fonte: PRO BRAS, 2017

Na Figura 41 é possível verificar o ponto de lançamento de esgoto a céu aberto na rua Major Belizário, onde não existe rede coletora e as residências direcionam a rede para o fundo de vale. O lançamento de esgoto se encontra sob as coordenadas geográficas Lat 20°30'21.10"S e Long 44°28'39.08"O.



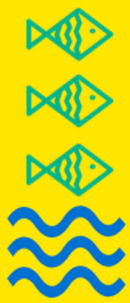


Figura 41: Lançamento de esgoto na rua Major Belizário
Fonte: PRO BRAS, 2017

Próximo à rua Joaquim Pinto Lara, foi construída uma galeria para direcionamento da água de chuva sob as coordenadas geográficas Lat 20°30'27,73"S e Long 44°28'22,90"O. Porém foram realizadas instalações de esgoto na galeria (Figuras 42 e 43), causando forte odor nas residências próximas, visto que essa estrutura está sob algumas casas.



Figura 42: Galeria de drenagem pluvial com esgoto na rua Joaquim Pinto Lara
Fonte: PRO BRAS, 2017



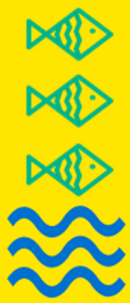


Figura 43: Galeria de drenagem pluvial com esgoto na rua Joaquim Pinto Lara
Fonte: PRO BRAS, 2017

Para atender os bairros Castros, Laranjeiras e Planalto foi implantada uma fossa séptica coletiva (Figura 44), sob as coordenadas geográficas Lat 20°31'4.79"S e Long 44°28'7.40"O. A fossa séptica foi executada em desconformidade e tornou-se um ponto de lançamento de esgoto a céu aberto, com depósito de resíduos da construção civil.



Figura 44: Fossa séptica coletiva
Fonte: PRO BRAS, 2017

Na rua Almando de Moraes encontra-se outro ponto de lançamento inadequado de esgoto, sob as coordenadas geográficas Lat 20°30'31,78"S e Long 44°28'57,76"O, conforme apresentado na Figura 45.



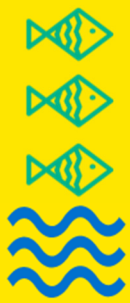


Figura 45: Lançamento de esgoto na rua Armando de Moraes
Fonte: PRO BRAS, 2017

Não existem iniciativas para melhorar ou solucionar os problemas encontrados relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, tanto na zona urbana, quanto na zona rural

➤ *Área Rural*

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 próximo 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 2010, é de 52,63% da população total, residentes em 1.095 domicílios.

A Prefeitura não possui orçamento específico para atender às demandas do SES da zona rural, sendo que as despesas são subsidiadas pelos usuários. Não existe nenhuma forma de arrecadação e, conseqüentemente, o SES da zona rural não é economicamente sustentável.

Na zona rural, apenas na comunidade de Joaquim Rodrigues foi identificada fossa negra, interligada com o posto de saúde, a igreja católica e algumas casas, conforme apresentado na Figura 46.



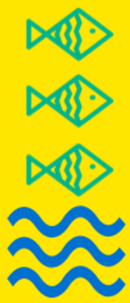


Figura 46: Fossa negra comunidade Joaquim Rodrigues
Fonte: PRO BRAS, 2017

Nas comunidades de Angá I, Angá II, Aguada, Barro Preto, Bom Retiro, Bom Retiro de Baixo, Bom Retiro de Cima, Cachoeirinha I, Cachoeirinha II, Catete, Colônia, Condé, Coqueiros, Correias, Córrego dos Peixes, Costas, Engenho, Fundão, Geada, Joaquim Rodrigues, Laras, Laranjeiras, Lavras, Mandembo, Manga Larga, Mata dos Correias, Mato Dentro, Morro do Cipó, Morro Grande, Morro Verde, Morada, Mosquito, Mundéus, Muringa, Paciência, Paracatu, Perobas de Baixo, Perobas de Cima, Pintos, Quilombo, Rincão, Sampaio, Sobradinho Sobrado, Sobradão, Sete Buracos, Souza, Sossego, Tapera, Taquaral, Tatu e Valongo, o sistema de esgotamento sanitário fica a cargo dos municípios, não havendo qualquer padronização sobre as formas de tratamento e/ou destinação final do esgotamento sanitário.

Na zona rural, verificou-se a existência de um empreendimento exercendo atividade de suinocultura (Figura 47), instalado próximo às comunidades Correias, Aguada e Tatu. Durante os levantamentos não foram identificadas formas de tratamento e disposição adequada dos efluentes oriundos da atividade. O poder público não realiza qualquer tipo de fiscalização quanto a atividade exercida e as responsabilidades socioambientais desse empreendimento.



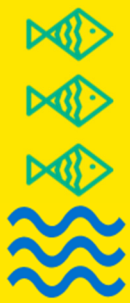


Figura 47: Atividade de suinocultura na zona rural
Fonte: PRO BRAS, 2017

5.2.3. Resumo da situação dos serviços de esgotamento sanitário

Dentre as considerações realizadas ao longo deste capítulo, destaca-se a seguir aquelas de maior relevância, diagnosticadas na situação do esgotamento sanitário, que serão consideradas na etapa de prognóstico.

O sistema de esgotamento sanitário do município de Piracema é considerado precário, pois conta apenas com redes coletoras unitárias (junto com as redes de drenagem) e o afastamento do esgoto, não atendendo a 100% da população.

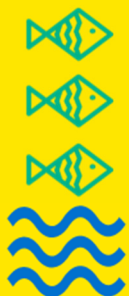
Faz-se necessário o cadastramento da rede para obtenção de sua extensão, verificação das localidades que não possuem rede e, principalmente a separação dos efluentes da rede de drenagem para uma futura instalação de Estação de Tratamento de Esgoto. O SES da zona rural é inexistente, ocorrendo o lançamento do esgoto em fossas rudimentares ou diretamente no curso d'água.

A Tabela 4 descreve as principais informações operacionais disponíveis sobre o SES de Piracema.

Tabela 4: Informações gerais do SES de Piracema

Informações	Valores	Unidades
População urbana total	3.112	hab.
População total atendida com esgotamento sanitário	6.570	hab.
Quantidade de ligações ativas de esgoto	1.131	lig.
Quantidade de economias ativas de esgoto	Sem informação	eco.
Extensão da rede de esgoto	32	km.
Volume de esgoto coletado	304.000,00	m ³ /ano
Volume de esgoto faturado	Sem informação	m ³ /ano





Informações	Valores	Unidades
Volume de esgoto tratado	Sem informação	m ³ /ano

Fonte: SNIS, 2016

As dificuldades com a falta de investimentos na coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de esgotos sanitários por parte dos proprietários e do poder público são uma constante tanto da zona urbana, quanto na zona rural.

As infraestruturas disponíveis do sistema de esgotamento sanitário do município, bem como suas respectivas coordenadas geográficas, encontram-se apresentadas no Quadro 2. Esse resumo auxilia na verificação dos principais pontos de contaminação por efluente não tratado no município.

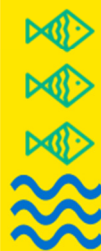
Quadro 2: Infraestruturas do SES

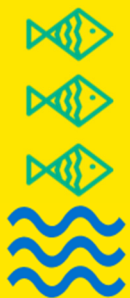
Estrutura	Local	Latitude	Longitude
Ponto 1 - Lançamento <i>in natura</i> a céu aberto	Rua Major Belizário – Bairro Fonte das Pedras	20°30'21.10"S	44°28'39.08"O
Ponto 2 – Lançamento <i>in natura</i> no curso d'água	Rua Joaquim Pinto Lara	20°30'27,73"S	44°28'22,90"O
Ponto 3 - Fossa Séptica	Bairro Castros	20°31'4.79"S	44°28'7.40"O
Ponto 4 - Lançamento <i>in natura</i> a céu aberto	Rua Almando de Moraes	20°30'31,78"S	44°28'57,76"O
Ponto 5 – Corpo receptor de esgoto <i>in natura</i>	Ribeirão Paracatuzinho	20°30'55.84"S	44°28'18.27"O
Ponto 6 – Local para possível construção da ETE	-	20°30'56.44"S	44°28'11.06"O

Fonte: PRO BRAS, 2017

Para solucionar os problemas do sistema de esgotamento sanitário, serão trabalhadas no plano questões como:

- 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;
- construção da estação de tratamento de esgoto para atender a população do distrito sede;
- verificação junto aos órgãos ambientais competentes para a implantação de sistemas isolados de tratamento de esgotamento sanitário para as comunidades rurais;
- ampliação e manutenção periódica nas coletoras de esgoto existentes;
- realização de proteção e preservação dos mananciais de captação; e
- formular a integração entre todas as secretarias municipais, com objetivo de propagar as informações necessárias e auxiliar nas atividades.





5.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

5.3.1. Descrição dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos, no que se refere a varrição, capina, poda e coleta de resíduos, do município de Piracema, são realizados pela Secretaria de Infraestrutura. Além dos resíduos sólidos urbanos, são coletados os resíduos provenientes da capina, podas de árvores e gramíneas, e os resíduos de serviços de saúde por empresa terceirizada.

Conforme estimado pela Prefeitura, o município gera, em média, 3,2 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. De acordo com o IBGE, estimado através do Censo, o município possui 6.566 habitantes em 2017, gerando 0,508 kg/habxdia.

A Tabela 5 descreve a distribuição e o número de funcionários por setor dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A Prefeitura Municipal informou que não cobra da população qualquer taxa para a amortização das despesas referentes ao manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 5: Número de funcionários por setor de limpeza urbana

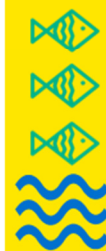
Tipo de serviço	Cargo	Número de funcionários		
		Público	Terceirizado	Total
Varrição	Encarregado	1	-	3
	Varredor	2	-	
Capina	Capinador	1	-	1
Coleta	Motorista	1	-	4
	Coletor	3	-	
Poda	Podador	1	-	1

Fonte: Adaptado da Prefeitura Municipal, 2017

No município, não existe legislação específica concernente a resíduos sólidos e conforme informado pela Prefeitura, ainda não há Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para município.

➤ **Coleta convencional**

A coleta dos resíduos é realizada pela própria Prefeitura, seguindo um roteiro de segunda à sexta e estabelecido de acordo com a Figura 48 nos turnos matutino e vespertino. Esse roteiro foi disponibilizado à população para que esta possa dispor seus resíduos próximo ao horário da coleta.



CRONOGRAMA DA COLETA DE LIXO NA ÁREA URBANA DE PIRACEMA

- Fique Atento! Coloque o lixo para fora somente no dia e horário da coleta.
- Sempre que possível, coloque o lixo em lugar alto, evitando assim que o saco seja rasgado e o lixo espalhado pelos cães.

ROTA DO CAMINHÃO DE LIXO DE SEGUNDA A SEXTA-FEIRA

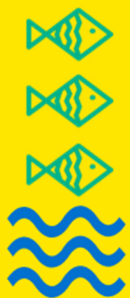
HORÁRIO	ROTA DO CAMINHÃO
ANTES DA SETE DA MANHÃ	Rua Gabriel Passos, Rua Otávio Pinto de Oliveira (até a rodoviária), Rua Moreto Alves (Centro Espírita), Esterina Isabel Lara
SETE HORAS DA MANHÃ	Rua Romualdo Ferreira Andrade, Praça Padre Manoel Sampaio e Fonte das Pedras
ATÉ SETE E QUINZE DA MANHÃ	Praça Mauro Chaves, Rua Rio de Janeiro e Rua Belo Horizonte
ATÉ SETE E MEIA DA MANHÃ	Rua Moreto Alves, Rua Geraldo Batista, Rua Anísio Marques e Praça José Ribeiro de Assis
ATÉ SETE E QUARENTA E CINCO DA MANHÃ	Rua do Cruzeiro, Rua Jove de Melo (Cascalho) Doutor Andrade e Chiquinho de Melo
A PARTIR DAS OITO HORAS DA MANHÃ	Bairro Colibri, Bairro Pedrinho e Região do Ari do Brasa
A PARTIR DE OITO E QUINZE DA MANHÃ	Rua Entre Rios, Rua Santo Antônio e Bairro Santa Matilde
A PARTIR DE OITO E MEIA DA MANHÃ	Valongo e Castro
A PARTIR DE OITO E QUARENTA E CINCO DA MANHÃ	Rua Entre Rios, Hospital, Rua Joaquim Pinto Lara
A PARTIR DE NOVE HORAS	Praça do Rosário, Porteiras (Casas Populares) Bairro do Tarcísio e Porteiras (Parque de Exposição)
A PARTIR DE NOVE E QUINZE DA MANHÃ	Avenida Onofre Pinto Lara e Rua Almando de Moraes
A PARTIR DA ONZE HORAS DA MANHÃ	Saída da Garagem, Rua Zequinha Pinto, Seguindo Rua Joaquim Pinto Lara da Cooperativa para Rua Belo Horizonte, Praça Mauro Chaves, Rua Minas Gerais, Praça José Ribeiro de Assis, Rua Ouro Preto, Rua Bonfim, Rua Passa Tempo, Rua Joaquim Pinto Lara Até a Rua Zequinha Pinto, Jovem de Melo da Garagem da Prefeitura até Rua Anísio Marques.
SÁBADO DEPOIS DAS OITO HORAS	Rua Zequinha Pinto, Rua Joaquim Pinto Lara, Rua Belo Horizonte, Praça Mauro Chaves, Rua Minas Gerais, Praça José Ribeiro de Assis, Rua Ouro Preto, Rua Bonfim, Rua Passa Tempo, Rua Jove de Melo e Anísio Marques

CRONOGRAMA DA COLETA DE LIXO NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE PIRACEMA

DIAS E HORÁRIOS	ROTA DO CAMINHÃO DE LIXO
DE QUINZE EM QUINZE DIAS	Morro Verde e Joaquim Rodrigues
DE QUINZE EM QUINZE DIAS APARTIR DAS SEIS HORAS DA MANHÃ	Cahoeirinha, Sobrado, Tatú, Aguada, Costas, Correias e Pintos
TODA SEGUNDA QUARTA-FEIRA DO MÊS A PARTIR DA DUAS HORAS DA TARDE	Perobas, Taquaral, Carvão e Muinga
TODA QUINTA-FEIRA A PARTIR DAS DUAS HORAS	Quilômbos a partir das duas horas da tarde

Cidade Limpa, Lugar de Gente Educada!
 Controle de Endemias, Vigilância Sanitária e Limpeza Pública

Figura 48: Cronograma da coleta de RSU
 Fonte: Prefeitura Municipal, 2017



Para o serviço de coleta de RSU é utilizado um caminhão compactador (Figura 49), em bom estado de conservação, que percorre toda a área urbana, com coleta 100% dos RSU, e atendendo também as comunidades rurais de Pintos, Costas, Tatu, Colônia, Laranjeiras, Souza, Morro Verde, Joaquim Rodrigues, Quilombo, Aguada, Morro do Cipó, Correias, Cachoeirinhas, Sete Buracos, Engenho e Castros. No entanto, não chega a atender 100% da população rural, sendo estimado o atendimento em 96% da população total do município.



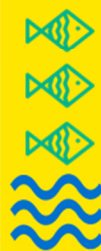
Figura 49: Caminhão utilizado na coleta de RSU

Fonte: PRO BRAS, 2017

Segundo informado pela Secretaria de Infraestrutura, são coletados em torno de 3,2 toneladas por dia, atendendo a população urbana e rural. De acordo com o IBGE, estimado através do Censo, o município possui 6.566 habitantes em 2017, gerando 0,508 kg/habxdia.

Segundo o Panorama de Resíduos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2016), no Brasil são gerados 1,04 kg/habxdia, e de acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS, 2015), o Estado de Minas Gerais gera uma média de 0,83 kg/habxdia. Desta forma, o município de Piracema tem uma média de geração *per capita* de RSU abaixo dos índices nacional e estadual.

Quanto à forma de acondicionamento dos RSU utilizado pela população para disponibilizá-los para a coleta, não há padronização. Foi verificado o envase dos resíduos em sacolas plásticas (Figura 50).



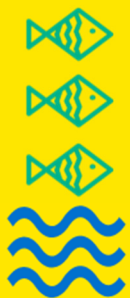


Figura 50: Sacolas utilizadas para o acondicionamento dos RSU

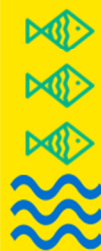
Fonte: PRO BRAS, 2017

Foi verificado que a maioria das residências utilizam lixeiras fixas suspensas (Figuras 51 e 52), instaladas nas portas, para a disposição das sacolas plásticas que acondiciona os resíduos para a coleta. Estas lixeiras se encontram em bom estado de conservação.



Figura 51: Lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos

Fonte: PRO BRAS, 2017



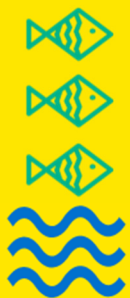
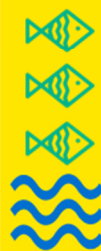


Figura 52: Lixeiras utilizadas para o acondicionamento dos resíduos
Fonte: PRO BRAS, 2017

Segundo informado pela Secretaria de Infraestrutura, foram instalados, em pontos estratégicos das comunidades rurais, Pontos de Entrega Voluntária – PEVs para o acondicionamento dos resíduos, visando a minimização de impactos (visual, ambiental e de saúde). Esses PEVs foram instalados no objetivo de otimizar o roteiro do caminhão, haja vista que é inviável recolhimento porta a porta (Figura 53 a 56).



Figura 53: Pontos de entrega voluntária na comunidade Joaquim Rodrigues
Fonte: PRO BRAS, 2017



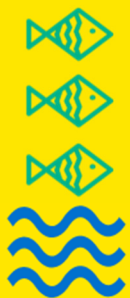
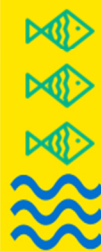


Figura 54: Pontos de entrega voluntária na zona rural
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 55: Pontos de entrega voluntária na zona rural
Fonte: PRO BRAS, 2017



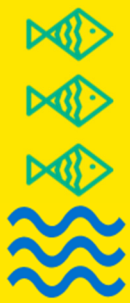


Figura 56: Pontos de entrega voluntária na zona rural
Fonte: PRO BRAS, 2017

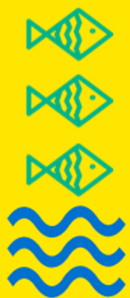
O acúmulo de resíduos em alguns PEVS é devido a questões diversas, como a coleta realizada a cada 15 dias, a população dispor diariamente seus resíduos nos PEVS, o recebimento dos resíduos das outras comunidades que não possuem coleta e PEVS e as lixeiras inadequadas e insuficientes para atender há um grande número de habitantes combinado com a falta de coleta constante.

Durante a visita foi observada a queima de resíduos em um dos PEVs, o que pode ser devido ao acúmulo ou odor (Figura 57).



Figura 57: Queima dos resíduos nas comunidades rurais
Fonte: PRO BRAS, 2017





Além dos RSU, a Prefeitura recolhe os resíduos comuns gerados nos estabelecimentos comerciais e industriais, podendo ser encontrado junto desses, resíduos eletroeletrônicos, de construção civil e poda. Portanto, se faz necessária a adoção de procedimentos mais eficientes para a coleta diferenciada desses materiais, inclusive os recicláveis.

➤ **Coleta seletiva**

No município não existe qualquer ação voltada para conscientizar e mobilizar a população quanto à redução, reutilização ou reciclagem de produtos que seriam descartados. Cabe destacar os benefícios alcançados com a implantação desse programa:

- Redução de materiais recicláveis encaminhados para disposição final;
- aumento da vida útil das áreas de disposição final;
- rentabilidade com a comercialização de recicláveis;
- conscientização da população quanto a importância da coleta seletiva;
- fonte de renda para profissionais que trabalham nesta área;
- redução na extração de matéria prima; e
- melhoria do meio ambiente e saúde.

➤ **Varrição**

Para os serviços de varrição são disponibilizados 03 funcionários, que realizam o trabalho de segunda a sábado, no horário de 07h às 15h, em toda a área urbana do município. Dispõe de roteiro focado nas áreas comerciais, escolas, praças e cemitério. São disponibilizados aos funcionários vassouras, pás, carrinhos de varrição e sacolas plásticas para recolhimento dos resíduos.

Conforme informado pela Prefeitura Municipal, não há distribuição de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (bota, boné, luva, uniforme e outros) para a realização dos serviços de varrição (Figuras 58).



Figura 58: Funcionários realizando a varrição

Fonte: PRO BRAS, 2017

Apoio Institucional



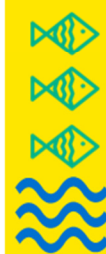
Apoio Técnico

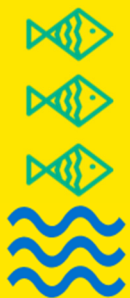


Execução



Realização





Os resíduos de varrição são dispostos junto aos resíduos da coleta convencional, sendo encaminhados para a Usina de Triagem e Compostagem. Aos sábados e domingos, em dias alternados, são realizadas limpezas de feiras de hortifrúti, ocorrendo a varrição antes dessas atividades, não havendo limpeza posterior, para recolhimento dos orgânicos.

➤ **Capina e poda**

De acordo com a Secretaria de Infraestrutura, os serviços de capina são realizados conforme a necessidade.

Os procedimentos para a realização da capina adotados no município são a manual e a química, de acordo com a altura da vegetação.

Os serviços de poda e capina dispõe de dois funcionários da Secretaria de Infraestrutura. Os resíduos provenientes destes serviços são recolhidos e encaminhados juntamente com os RSU, não havendo diferenciação dos materiais.

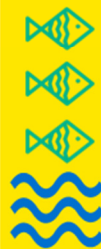
➤ **Medidas saneadoras**

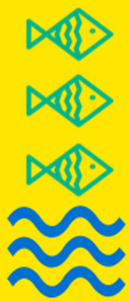
Na antiga área de disposição final de resíduos, denominada como lixão, faz-se necessário a adoção de medidas a serem implantadas pelo município para a recuperação desta, que é considerada um passivo ambiental.

Recomenda-se a elaboração de estudos da melhor técnica a ser utilizada para reabilitação da área com um projeto que avalie as condições físicas e o comprometimento ambiental. Deverá ser realizado o levantamento planialtimétrico do terreno, estudos de sondagem com caracterização geotécnica, análises de águas superficiais e subterrâneas, entre outros. Este estudo deverá conter o plano de intervenção e execução de uma análise de risco à saúde humana. Essas ações devem ser realizadas sob a supervisão técnica de profissional habilitado, com registro da Anotação de Responsabilidade Técnica (Feam, 2010).

Dentre as medidas a serem adotadas, ressalta-se as seguintes atividades:

- Avaliação da extensão da área utilizada para a disposição de resíduos;
- delimitação da área com cerca de isolamento e portão com cadeado;
- identificação do local com placas, inclusive de advertência;
- agrupamento total dos resíduos com a menor movimentação possível, ficando a critério dos técnicos responsáveis, a obtenção da configuração mais estável;
- conformação do platô superior com declividade mínima de 2% na direção das bordas ou, no caso de valas, o nivelamento final deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo-se prováveis recalques;
- recobrimento do maciço de resíduos com uma camada mínima e 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais. Deve ser avaliada a necessidade da utilização de membrana sintética antes da camada de argila para se obter maior impermeabilidade, quando possível;





- execução de canaletas de drenagem pluvial a montante do maciço para desvio das águas de chuva;
- execução de drenos verticais de gás, quando possível;
- lançamento de uma camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curtas; e
- registro no cadastro da Prefeitura da restrição de uso futuro da área.

Para futuros passivos e para as áreas contaminadas que poderão existir, as medidas saneadoras devem seguir os preceitos da Resolução CONAMA N°420 de dezembro de 2009, que estabelece diretrizes e critérios para o gerenciamento de áreas contaminadas, bem como as deliberações normativas estaduais do COPAM n°116/2008, n°131/2009 e n°2/2010.

➤ **Resíduos do serviço de saúde**

De acordo com o Art. 4º da Resolução CONAMA nº 358/05, os geradores de serviços de saúde devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

No município de Piracema, as unidades públicas prestadoras de serviços de saúde não possuem este PGRSS.

Os estabelecimentos geradores de serviços de saúde existentes no município de Piracema são uma unidade de pronto atendimento, três Unidades Básicas de Saúde (UBS) e uma farmácia popular. Em todos estes estabelecimentos há um local para o armazenamento dos RSS.

O controle de zoonoses é realizado por técnicos da prefeitura, através de vistorias *in loco*, sendo que esses não realizam o procedimento de eutanásia.

Durante a visita, foi possível verificar que no pronto atendimento do hospital Joaquim Pinto Lara e na UBS Guido da Costa Melo. O acondicionamento dos resíduos estava adequado, em local fechado com cadeado, disposto em sacolas dentro de bombonas com tampa, identificadas, em consonância com as normas vigentes, conforme Figura 59.



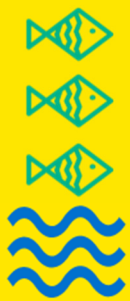


Figura 59: Acondicionamento dos RSS no hospital Joaquim Pinto Lara
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os estabelecimentos particulares que geram esses resíduos específicos, no município, são responsáveis por dar a destinação correta e tratamento adequado, não havendo fiscalização e parceria do poder público.

De acordo com as informações prestadas pela secretaria municipal de saúde, a Unidade Básica de Saúde - UBS de Joaquim Rodrigues e a de Bom Retiro, ambas instaladas na zona rural, não existe definição quanto às estruturas locais para o acondicionamento dos resíduos. Estas unidades devem estar em consonância com as normas vigentes para reestruturar e adequar os locais.

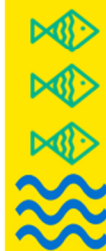
Para a realização da coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos RSS, a Prefeitura contratou a empresa Pró-Ambiental Soluções em Resíduos, sediada no município de Lavras – MG. A destinação dos resíduos não foi informada, no entanto, todo o processo de coleta se encontra normatizado.

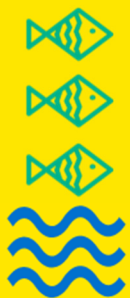
A periodicidade de recolhimento destes resíduos é mensal, sendo pesados no local de recolhimento pelo funcionário da empresa contratada, totalizando um volume médio mensal de 115 kg.

➤ **Resíduos da Construção Civil - RCC**

No município não há controle da estimativa de geração de RCC. Estes são utilizados para manutenção de estradas vicinais e nivelamento de terrenos. De acordo com a Resolução CONAMA nº307/02, estes procedimentos não são corretos.

De acordo com Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil - elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, em 2012 - a média *per capita* de RCC coletado pelas prefeituras, em municípios com até 30 mil habitantes é de 0,13 ton./hab x ano. De acordo com o ABRELPE (2016) a média brasileira é de 0,600 kg/habxdia.





Considerando a média brasileira, pode-se estimar que o município de Piracema produziu em 2017, cerca de 3.939,6 toneladas.

Durante a visita ao município, foi verificada a existência de dois locais de disposição inadequada de RCC, um na zona urbana sob as coordenadas geográficas Lat 20° 30' 31,78" S e Long. 44° 28' 57,76" O e outro próximo à fossa coletiva que atende o bairro Castros, conforme Figuras 60 e 61.



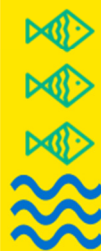
Figura 60: Disposição irregular de RCC

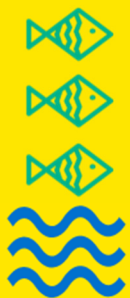
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 61: Disposição irregular de RCC

Fonte: PRO BRAS, 2017





➤ *Resíduos com logística reversa obrigatória*

❖ **Embalagens de agrotóxicos**

Considerando que a destinação inadequada de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, causam danos ao meio ambiente e à saúde humana, foi estabelecida a Resolução CONAMA nº 465 de 5 de dezembro de 2014, que revoga a Resolução CONAMA nº 334 de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

No município de Piracema há quatro estabelecimentos que comercializam agrotóxicos, entretanto não há sistema de logística reversa para as embalagens vazias. Dessa forma, não há controle nas devoluções das embalagens provenientes de produtos agrícolas. Os estabelecimentos que comercializam agrotóxicos não dispõem de sistema de logística reversa para as embalagens vazias.

❖ **Pilhas e baterias**

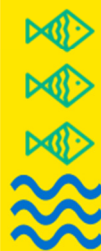
A Resolução CONAMA nº 401 de 4 de novembro de 2008, considera a necessidade de minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias, disciplinando o gerenciamento no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

De acordo com a Resolução supracitada, os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, deverão obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequado para receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

O sistema de coleta e reciclagem das pilhas e baterias descartados pelo consumidor iniciou em 2010 e atualmente já foram 12.517.176 kg coletados de pilhas. Em Minas Gerais há 42 postos de recolhimento, estando em Belo Horizonte as unidades mais próximas.

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012), a geração de pilhas e baterias são respectivamente de 4,34 und/hab.xano e 0,09 und/hab.xano. Portanto, Piracema, gerou em média, 28.496,44 unidades de pilha e 590 unidades de baterias, para o ano de 2017.

No município não existem soluções para a coleta diferenciada das pilhas e baterias, pós consumo, sendo estas descartadas em conjunto com os resíduos da coleta comum, sendo estas acondicionadas separadamente na UTC (Figura 62), mesmo não havendo comercialização ou destinação adequada.



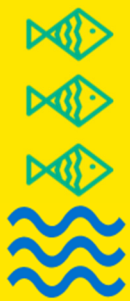


Figura 62: Acondicionamento de pilhas

Fonte: PRO BRAS, 2017

❖ *Pneus*

A Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

A resolução definiu que os fabricantes e os importadores de pneus novos, deverão implementar pontos de coletas de pneus usados, podendo ser pelo sistema de logística reversa, por meio de parcerias com prefeituras, que podem disponibilizar áreas de armazenamento temporário para os pneus inservíveis ou envolvendo os pontos de comercialização de pneus borracheiros e outros.

De acordo com informações da Reciclanip, o ponto de coleta mais próximo a Piracema está localizado no município de Itaguara.

No município de Piracema não há ponto de coleta de pneus usados e a Prefeitura não faz recolhimento deste tipo de material. Quando aparece na coleta convencional, ou é verificado a disposição nas vias, a Prefeitura recolhe e encaminha para a UTC, onde esses resíduos são acondicionados em local coberto, conforme Figura 63.

Não existe controle dos pneus inservíveis gerados nas borracharias do município.



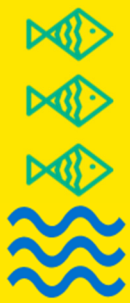


Figura 63: Pneumáticos dispostos na UTC
Fonte: PRO BRAS, 2017

Segundo o Relatório de Pneumáticos do IBAMA, a geração de pneus inservíveis recolhidos e destinados é de 2,9 kg/hab.xano. Portanto, em média, foram gerados no ano de 2017, no município de Piracema, 19,04 toneladas de pneus.

❖ **Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens**

Na NBR nº 10.004/04 da ABNT, o óleo lubrificante usado é classificado como resíduo perigoso por apresentar toxicidade. Assim como suas embalagens representam um risco de contaminação ambiental.

A Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005, determina que todo óleo lubrificante, usado ou contaminado, coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino. Bem como define que o produtor, o importador, o revendedor e o gerador de óleo lubrificante são responsáveis pela destinação adequada desse resíduo. Além de proibir o descartes em solos, subsolos, nas águas dos rios e no mar e nos sistemas de esgoto ou de águas residuais.

O Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes - SINDICOM, criou em 2005 o Programa Jogue Limpo, uma iniciativa dos fabricantes. Em 2014 foi criado o Instituto Jogue Limpo que contrata empresas para realizar o cadastramento de gerados, coleta e recebimento das embalagens, através do sistema de recebimento itinerante nos pontos de entrega voluntária. Minas Gerais possui uma central de recebimento, sete recicladoras e quatro pontos de entrega voluntária cadastrados neste sistema.

A Prefeitura Municipal de Piracema realiza a troca de óleo dos seus veículos na garagem e os resíduos são acumulados em tambores plásticos. Não há qualquer contrato com empresas de recolhimento e os mesmos são entregues à população para passar em mourões de madeira. Não foi informado quanto às embalagens vazias.

As Figuras 64 e 65 ilustram os locais de armazenamento dos óleos usados e contaminados pela Prefeitura.



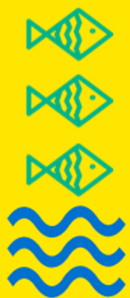


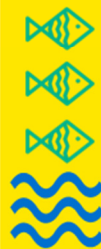
Figura 64: Local de armazenamento dos óleos lubrificantes da Prefeitura
Fonte: PRO BRAS, 2017

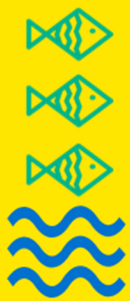


Figura 65: Local de armazenamento dos óleos lubrificantes da Prefeitura
Fonte: PRO BRAS, 2017

❖ **Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.**

Em novembro de 2014 foi desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, que tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos dessas lâmpadas.





Em 2017 foi criado o Programa Reciclus, que reúne os principais produtores e importadores de lâmpadas e tem como objetivo promover o Sistema de Logística Reversa.

O Programa recolheu, desde fevereiro de 2017, o equivalente a 3 toneladas de resíduos, cerca de 37 mil lâmpadas, e conta com 83 pontos de entrega atuando em 6 estados brasileiros.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação – Abilux, estima-se que são consumidas cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano, no Brasil. Desse total, 94% são descartadas em aterros sanitários, sem nenhum tipo de tratamento, contaminando o solo e a água com metal pesado.

Em Piracema não existe recolhimento diferenciado para estes resíduos, sendo encaminhados juntamente com os rejeitos para o aterro sanitário da Essencis em Betim - MG.

Segundo a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, estima-se que sejam geradas 4 unidades incandescentes e 4 unidades fluorescentes por domicílio por ano. Este dado permite estimar as quantidades descartadas no município, considerando o Censo do IBGE (2010), em torno de 8.456 unidades de lâmpadas fluorescentes.

❖ *Produtos eletroeletrônicos e componentes*

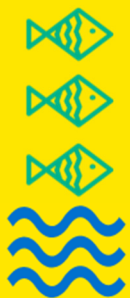
Segundo o Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais, desenvolvido pela Feam (2009), a geração média anual estimada para o período compreendido entre 2001 e 2030 é de 3,3 kg/habitante para Minas Gerais. Portanto, tomando como referência o ano de 2017, o município de Piracema gerou, em média, 21.667 kg de resíduos eletroeletrônicos.

No município de Piracema não existe nenhuma ação efetiva para recolhimento exclusivo e disposição final ambientalmente adequada, podendo ser verificado o acondicionamento deste tipo de resíduo na área descoberta, conforme Figura 66.



Figura 66: Acondicionamento de resíduos eletroeletrônicos na UTC
Fonte: PRO BRAS, 2017





➤ **Resíduos industriais**

Resíduos industriais são definidos pela PNRS, como aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais, o que obriga os grandes empreendedores a fazer uma opção entre a redução, reciclagem e reuso reconhecendo seu valor econômico. Esses resíduos podem apresentar características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, necessitando de tratamento especial.

A Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002, classifica resíduo industrial como todo aquele resultante de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Em Piracema, as atividades industriais instaladas no município são pouco diversificadas e conseqüentemente, menor diversidade dos resíduos gerados. O município não possui distrito industrial e dentro as indústrias instaladas, podemos citar:

- 01 mineradora para extração de ardósia;
- 01 mineradora para extração de granito;
- 01 mineradora para extração de mármore; e
- 01 mineradora para extração minério de ferro.

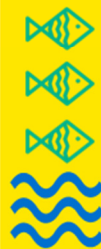
Segundo informado pela Prefeitura, apenas as mineradoras para a extração de minério de ferro e granito estão em funcionamento atualmente.

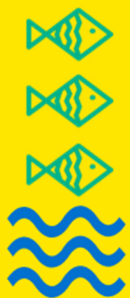
Os resíduos comuns gerados por estes estabelecimentos são recolhidos pelo serviço público de limpeza. Os resíduos industriais, com maiores volumes, são de responsabilidade das empresas. O gerador é responsável pelo resíduo, ao qual deve dar destinação adequada e os mesmos devem dispor de Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (PGRS).

5.3.2. Áreas para disposição final de resíduos

O município de Piracema possui uma antiga área de disposição final dos RSU que operava como lixão, até meados da década de 90. No local eram dispostos todos os resíduos provenientes da coleta domiciliar, comercial e pública, além dos resíduos provenientes dos serviços de saúde.

A antiga área está localizada sob as coordenadas geográficas Lat 20° 30' 1,28"S e Long 44° 28' 3,09"O. Essa antiga área do lixão está a mais de 300 metros do curso d'água mais próximo, a menos de 100 metros de rodovias e estradas e menos de 500 metros do núcleo populacional. O antigo lixão do município encontra-se isolado com cerca de arame farpado e mourão de madeira, sem portão e placa de identificação/advertência.





Conforme informações da Secretaria de Infraestrutura, os resíduos dispostos naquele local eram queimados. No momento da visita, observou-se que não havia resíduos expostos e a área remanescente toda composta por vegetação de espécies gramíneas (Figuras 67 e 68).

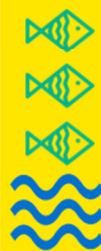


Figura 67: Antiga área de disposição final de RSU
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 68: Antiga área de disposição final de RSU
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os resíduos sólidos urbanos de Piracema atualmente são encaminhados para uma Usina de Triagem e Compostagem (Figura 69), implantada no ano de 1998, distando cerca de 4,7 quilômetro do centro urbano, instalada na estrada de acesso a BR-381, situada nas coordenadas Lat. 20º 29' 4,47"S e Long. 44º 30' 22,39"O.



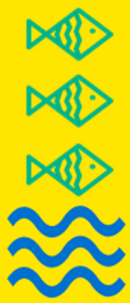


Figura 69: Galpão da UTC de Piracema

Fonte: PRO BRAS, 2017

O empreendimento possui uma placa de identificação na entrada, e ao lado existe uma área da empresa mineradora que foi cedida pela prefeitura municipal, sendo utilizada como depósito de granito (Figuras 70 e 71).



Figura 70: Placa de identificação da UTC

Fonte: PRO BRAS, 2017



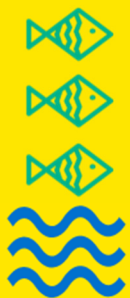


Figura 71: Depósito de granito

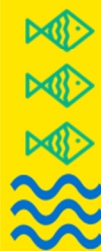
Fonte: PRO BRAS, 2017

A UTC possui uma área de recepção de produto que atualmente opera de forma inadequada (Figuras 72 e 73), onde se constatou que o material recebido é despejado no chão, estando abaixo do nível da bancada de triagem, sendo necessária a utilização de dois funcionários para transportar os resíduos para a bancada. No local de recebimento do material, (recepção), não existe sistema de drenagem, ocorrendo várias trincas no piso, onde os líquidos provenientes dos resíduos, infiltram e percolam pelo terreno, causando contaminação do solo.



Figura 72: Área de recepção dos RSU

Fonte: PRO BRAS, 2017



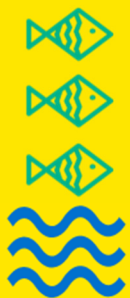
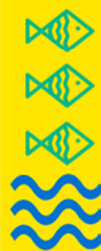


Figura 73: Área de recepção dos RSU
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os resíduos são triados em uma bancada em boas condições de uso e os funcionários utilizam uma espátula de papelão rígido para a abertura das sacolas (Figuras 74 e 75).



Figura 74: Bancada de triagem dos RSU
Fonte: PRO BRAS, 2017



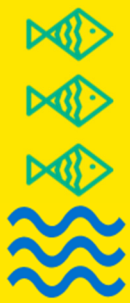


Figura 75: Bancada de triagem dos RSU

Fonte: PRO BRAS, 2017

Para a realização dos serviços não são disponibilizados aos funcionários nenhum Equipamento de Proteção Individual – EPI, como: botinas, avental, uniforme, luva, máscara. Porém, foi verificado durante a visita, que alguns funcionários utilizavam luvas e coletes.

De acordo com informações da secretaria de infraestrutura os funcionários da prefeitura fazem a coleta e os da cooperativa fazem a triagem e comercialização dos materiais recicláveis.

Os resíduos triados são acondicionados em bombonas plásticas para serem encaminhados para prensagem e pesagem. Os vidros são separados em sacos plásticos em local sem cobertura, conforme Figuras 76 e 77.



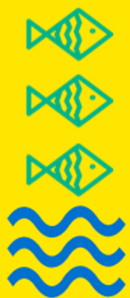


Figura 76: Bombonas de separação

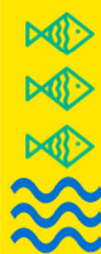
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 77: Bombonas de separação e vidros triados

Fonte: PRO BRAS, 2017

Após a triagem, os resíduos são encaminhados para as baias instaladas em local coberto, sem identificação. Os resíduos dispostos nas baias são acumulados de acordo com a tipologia, para serem prensados, pesados e encaminhados para a comercialização (Figuras 78 e 79). Observa-se o acúmulo dos fardos de materiais prensados, prontos para a comercialização, sem a presença de uma empilhadeira, dificultando a estocagem e transporte dos fardos.



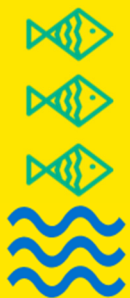
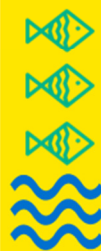


Figura 78: Baías de separação do plástico
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 79: Fardos dos resíduos prensados
Fonte: PRO BRAS, 2017

Conforme apresentado nas Figuras 80 e 81, a prensa utilizada está em bom estado de conservação, bem como a balança.



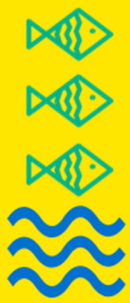


Figura 80: Prensa utilizada para compactar resíduos
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 81: Balança
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os resíduos de alumínio estão dispostos e armazenados, em um depósito separado, com porta e tranca, que segundo os funcionários, esses materiais são de valor comercial, sendo adotado esse procedimento, visando a não ocorrência de furto no local (Figura 82).



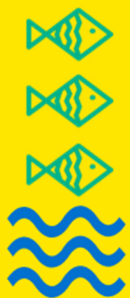
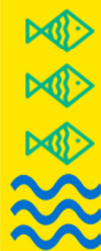


Figura 82: Resíduos de alumínio e latinhas
Fonte: PRO BRAS, 2017

O empreendimento possui dois banheiros, cozinha e sala de administração. O pátio de compostagem está sem utilização, apresentando trincas, sem canaletas e drenagem, necessitando de reparos e manutenção (Figuras 83 a 85).



Figura 83: Estruturas da UTC
Fonte: PRO BRAS, 2017



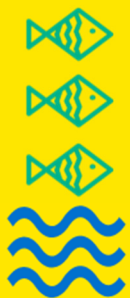
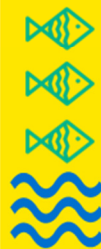


Figura 84: Estrutura da UTC
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 85: Pátio de compostagem
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os rejeitos são encaminhados para o aterro sanitário da Essencis, localizado no município de Betim, conforme certificado de destinação. A área da UTC serve como área de transbordo, pois é utilizado contêineres para o encaminhamento dos resíduos para o aterro, conforme Figura 86.



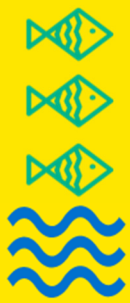


Figura 86: Contêineres com rejeitos

Fonte: PRO BRAS, 2017

Os funcionários realizam a separação dos equipamentos eletroeletrônicos, dispostos ao ar livre, sujeitos a intempéries e de pneus inservíveis que estavam em local coberto (Figura 87). As pilhas, baterias e celulares estavam acondicionadas em bombonas. As lâmpadas fluorescentes são encaminhadas junto do rejeito e matéria orgânica para o aterro sanitário.



Figura 87: Depósito de pneus

Fonte: PRO BRAS, 2017

Toda a área utilizada para as valas de rejeitos se encontra com os resíduos recobertos, sem proteção de vegetação e com as valas sem identificação (Figura 88).



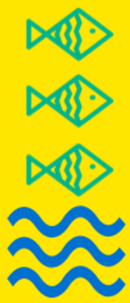


Figura 88: Vala de rejeitos
Fonte: PRO BRAS, 2017

Os materiais são comercializados a terceiros, sem periodicidade e não havendo controle de venda e compra, ou seja, sem emissão de nota fiscal. A licença ambiental do empreendimento está vencida desde o ano de 2015.

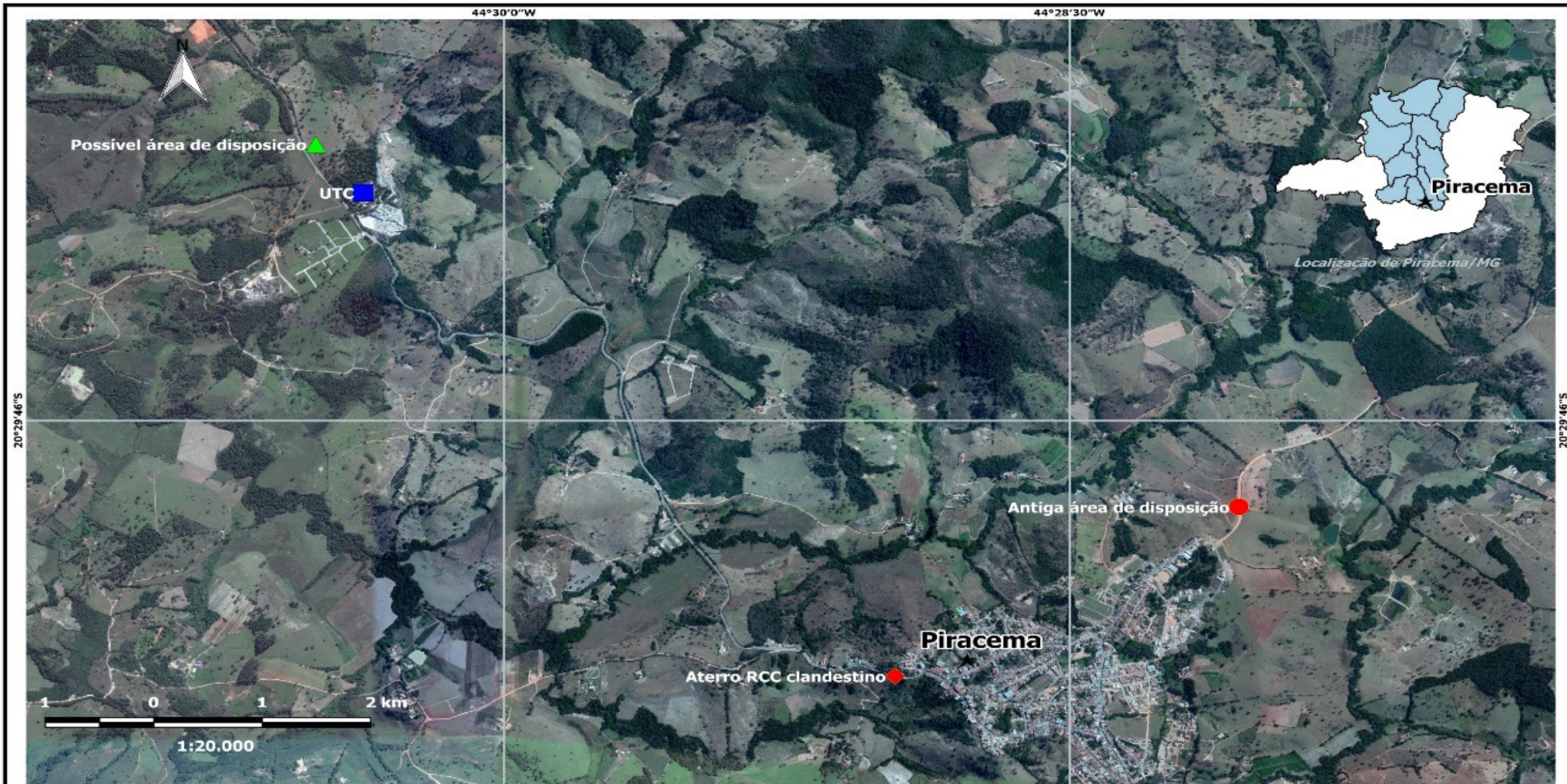
As estruturas disponíveis para atender ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com suas respectivas coordenadas geográficas, encontram-se apresentadas no Quadro 3. O mapa da Figura 86 apresenta a localização geográfica das infraestruturas do sistema de resíduos sólidos urbano do município de Piracema.

Quadro 3: Infraestruturas de RSU

Estrutura	Latitude	Longitude
UTC	20°29'4,47"S	44°30'22,39"O
Antiga área de disposição	20° 30' 1,28"S	44° 28' 3,09"O
Possível área de disposição	20°28'55,73"S	44°30'29,91"O
Aterro RCC clandestino	20°30'31,78"S	44°28'57,76"O

Fonte: PRO BRAS, 2017





- ★ Sede Municipal
- Convenções
- ▲ Possível área de disposição
 - UTC
 - Antiga área de disposição
 - ◆ Aterro RCC clandestino
 - Bacia do São Francisco em MG
 - Minas Gerais

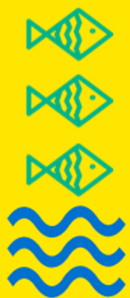
Contrato de Gestão nº 14/ANA/2010
 Ato Convocatório nº 23/2016
 Contrato nº 13/2017

DATUM: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção Geográfica
 Fonte das Bases Cartográficas:
 Limites Administrativos: IBGE;2010,
 Ponto de Resíduos Sólidos; PROBRÁS;2018
 Imagem de Fundo: GOOGLE SATÉLITE;2018



Resíduos Sólidos e Gerenciamento da Limpeza Urbana
 PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE PIRACEMA

Figura 89: Infraestrutura de RSU em Piracema.
 Fonte: PRO BRAS, 2018.



5.3.3. Possibilidades de consorciamento para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A Lei dos Consórcios Públicos nº 11.107 de 06 de abril de 2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017/07, tem por finalidade a união entre municípios para constituir associação pública ou pessoa jurídica de direito privado, através do ordenamento jurídico, visando solucionar problemas de ordem comum entre os entes.

O consorciamento se torna um instrumento de gestão compartilhada de grande relevância, visto que além de organizar os municípios numa única personalidade jurídica, define competências e responsabilidades, ou seja, todos os envolvidos são responsáveis pela execução de qualidade dos serviços prestados.

No Estado de Minas Gerais, através da Política Estadual de Resíduos Sólidos Lei nº 18.031/2009, que definiu a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) como o “conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, de educação ambiental e de planejamento desenvolvidas e aplicadas aos processos de geração, segregação, coleta, manuseio, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos”, apontando o consorciamento como uma forma de se gerir esta GIRSU.

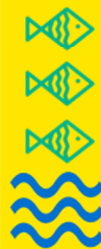
Para amparar os municípios, o Governo do Estado de Minas Gerais estabeleceu como principal parceiro a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, passando a se chamar Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional – SECIR, que apoia os municípios por meio do processo de sensibilização, estruturação jurídica e execução da política pública e auxilia na captação de recursos e estudos de viabilidade.

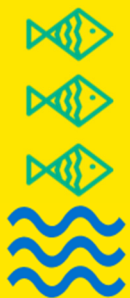
A antiga SEDRU desenvolveu o Plano Preliminar de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PRE-RSU) que consiste identificação de Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) entre municípios, contíguos ou não dentro de Minas Gerais. Basicamente é uma sugestão de agrupamento que poderá ser estabelecida como referência para a formação de consórcios.

Os ATOs foram definidos a partir de critérios técnicos, através de uma referência feita com base nos dados ambientais, socioeconômicos, de transporte e logística e de resíduos. Observou-se, também, que estes poderiam ter objetivos diversos, como prover ou melhorar condições de estradas, saneamento das regiões e viabilizar sistemas de gestão de RSU.

Os critérios utilizados para a definição dos ATOs foram:

- A distância entre as sedes dos municípios sejam em torno de 30 km e as vias estejam em boas condições;
- Os municípios com mais de uma possibilidade de agrupamento devem permanecer na microrregião de origem;
- Cada ATO com pelo menos uma cidade-polo; e
- Preferencialmente, com uma população de no mínimo 100 mil habitantes.

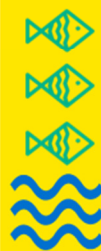




A proposta do Estado de Minas Gerais por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, foi a subdivisão do Estado em 285 agrupamentos verificando os critérios estabelecidos pelo Plano Preliminar.

Neste contexto, o município de Piracema está inserido no Consórcio nº 09, pertencente ao polo de Oliveira, identificados dentro deste consórcio 4 agrupamentos, sendo o de nº 172 (Figura 90) ao que o município em estudo está inserido, reunido com os municípios de Itaguara e Crucilândia.

O município de Piracema encaminha seus resíduos para o aterro sanitário instalado em Betim, e possui dificuldade em adequar a gestão integrada dos resíduos sólidos. Assim, diante das suas limitações técnicas, operacionais e financeiras, para atender as legislações vigentes, o poder público municipal deve ser receptivo a parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 09, município polo Oliveira, Grupamento nº 172), proporcionando ganhos em escala, pois possibilitam redução dos custos e gestão adequada.



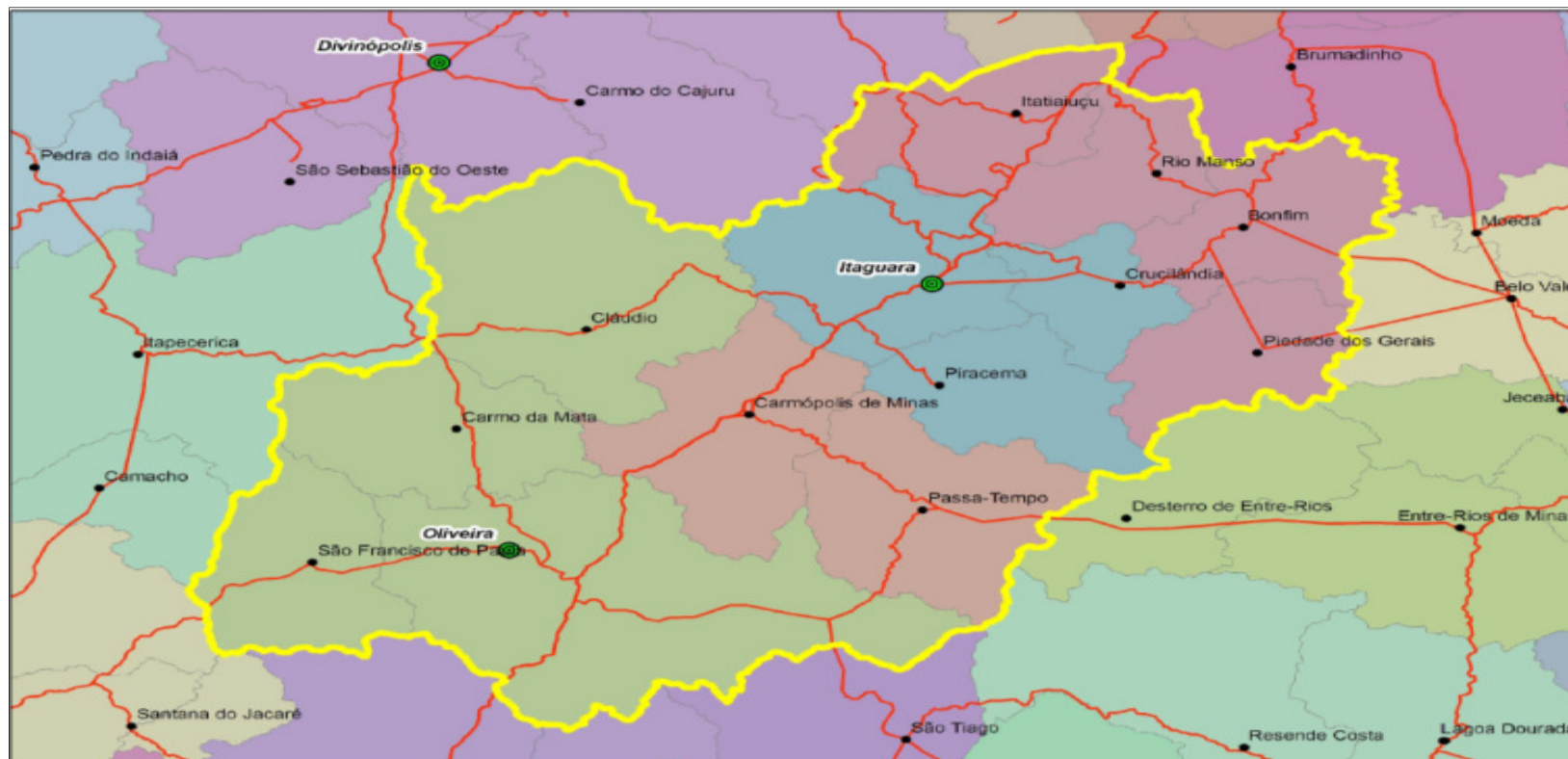
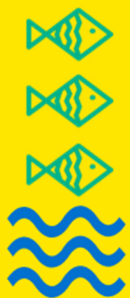


Figura 90: Mapa do ATO do consórcio nº 09, agrupamento 172
 Fonte: Feam, 2009





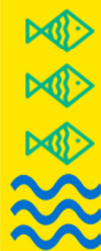
5.3.4. Resumo da situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

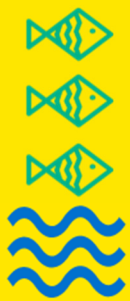
Dentre as considerações realizadas ao longo deste capítulo, destaca-se aquelas de maior relevância, diagnosticadas na situação dos resíduos sólidos, que serão consideradas na etapa de prognóstico, como:

- Ausência de coleta seletiva no município.
- Necessidade da autossuficiência no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.
- Inexistência de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
- Elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos estabelecimentos públicos.
- Cobrar das instituições privadas existentes no município os Planos de Gerenciamento de Resíduos específicos.
- Ampliar o atendimento com os serviços de coleta dos RSU.
- Necessidade de estabelecer ações voltadas à mobilização social e educação ambiental da população, principalmente no que compete a gestão dos resíduos sólidos.
- Treinamento e capacitação das equipes que executam os serviços de limpeza urbana e a obrigatoriedade da utilização dos Equipamentos de Proteção individual.
- Disposição irregular de RCC.
- Inexistência de coleta diferenciada dos resíduos da logística reversa.
- Reestruturação da UTC.
- A gestão do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana está a cargo da Prefeitura Municipal. Sua capacidade é limitada, uma vez que os recursos são advindos dos repasses da arrecadação municipal, não havendo cobrança do poder público aos munícipes.
- O sistema necessita de uma adequação, visando o objetivo de atender as legislações ambientais e repassar as despesas à população para a sua autossuficiência.
- O serviço se restringe em atender apenas os domicílios localizados na zona urbana e algumas comunidades na zona rural.
- Não há planejamento para expandir para todas as localidades rurais.
- No município não há integração com os outros setores relacionados da Prefeitura Municipal para o auxílio ou parceria em atividades de educação ambiental ou na operacionalização do sistema, caso necessário.

Para solucionar os problemas do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, serão trabalhadas no plano questões como:

- Implantar pontos de entrega voluntária na zona rural para recolhimento dos resíduos;





- Adequar a disposição final de resíduos ambientalmente;
- Implantar sistema de logística reversa nos resíduos específicos;
- Atender as legislações vigentes quanto as especificações de destinação e disposição final de todos os resíduos;
- Capacitar periodicamente os funcionários do sistema de limpeza urbana;
- Apesar de ter sido efetuada algumas reformas e melhoramentos nas unidades da UTC, inclusive com a aquisição de uma esteira, necessita de intervenções pontuais na estrutura da UTC, permitindo melhores condições de trabalho e organização;
- Realizar manutenção nos equipamentos para que não haja paralisação;
- Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) aos funcionários para a realização dos serviços; e
- Formular a integração entre todas as secretarias municipais e a concessionária, com objetivo de propagar as informações necessárias e auxiliar nas atividades.

5.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais.

É constituído por uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável (FEAM, 2006).

O diagnóstico aqui apresentado expõe a parte institucional, a gestão do serviço no município de Piracema e a situação física da infraestrutura relativa a macrodrenagem e microdrenagem.

5.4.1. Descrição dos Serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

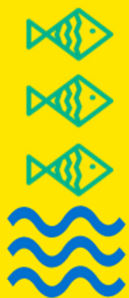
Os sistemas de drenagem urbana são sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais aos cursos d'água (IGAM, 2006). O sistema de drenagem é dividido em dois, conforme Quadro 4.

Quadro 4: Composição dos sistemas de drenagem pluvial

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos.	São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana.
É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.	É constituída pelos principais talwegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Fonte: Feam, 2006





A drenagem urbana é composta por um conjunto de obras que visam a coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva, que em excesso, podem causar transtornos.

O objetivo essencial de examinar o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Piracema é para a identificação dos pontos de alagamento e inundações existentes, tornando possível estabelecer medidas de prevenção e contenção. Um adequado sistema de drenagem, seja das águas superficiais ou subterrâneas, proporciona uma série de benefícios, tais como:

- Desenvolvimento do sistema viário;
- Redução de gastos com manutenção das vias públicas;
- Valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
- Eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
- Rebaixamento do lençol freático;
- Recuperação de áreas alagadas ou alagáveis; e
- Segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.

O Quadro 5 lista esses efeitos da urbanização sobre um sistema de drenagem urbana.

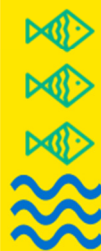
Quadro 5: Causas e efeitos da urbanização sobre a drenagem

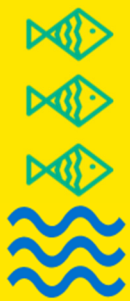
CAUSA	EFEITO
Impermeabilização	Maiores picos de vazões
Redes de drenagem	Maiores picos a jusante
Resíduos sólidos urbanos	Entupimento de galerias e degradação da qualidade das águas.
Redes de esgotos sanitários deficientes	Degradação da qualidade sanitários deficientes das águas e doenças de veiculação hídrica.
Desmatamento e desenvolvimento indisciplinado	Maiores picos e volumes, maior erosão e assoreamento.
Ocupação das várzeas e fundos de vale	Maiores picos de vazão, maiores prejuízos e doenças de veiculação hídrica.

Fonte: Feam, 2006

O sistema de manejo das águas pluviais em Piracema é exclusivamente gerido pela Prefeitura Municipal, sem a concessão da prestação dos serviços para terceiros. O Departamento Municipal de Obras e Infraestrutura é responsável por desenvolver todas as atividades de planejamento, regulação, fiscalização e operação previstas na Lei nº 11.445/07. Não existe tarifa para o serviço de drenagem urbana.

Os técnicos da Prefeitura Municipal informaram que o Distrito Sede possui: 62,53% das ruas asfaltadas, sendo que 25,67% possuem calçamento e 11,80% das demais ruas não possuem nenhuma forma de pavimentação. No entanto, o município não possui cadastro do sistema de macrodrenagem e microdrenagem e ineficiência relativo às informações concretas da





cobertura e capacidade de transporte da rede de drenagem pluvial, sendo necessário haver um estudo aprofundado de todo o sistema de drenagem pluvial da zona urbana.

5.4.2. Caracterização da infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais

➤ **Microdrenagem**

Está relacionada com as vias locais, constituído pelas sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, redes e outros dispositivos para coleta e condução das águas pluviais.

O sistema de microdrenagem da sede municipal é constituído por sarjetas e bocas de lobo, realizando a captação da água nas laterais das vias.

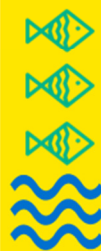
No levantamento de campo efetuado em conjunto com a Secretaria de Infraestrutura foi constatado que a sede é provida de rede de drenagem de águas pluviais. Verificou-se a presença de despejos e esgotos sanitários lançados na rede de drenagem pluvial.

O sistema é basicamente composto por tubulação em manilha de 400 mm e 800 mm e bocas de lobo, que destinam as águas coletadas aos corpos hídricos mais próximos do município (Figuras 91 a 93).



Figura 91: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Rio de Janeiro

Fonte: PRO BRAS, 2017



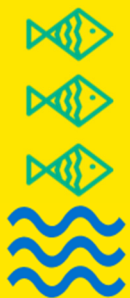


Figura 92: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Joaquim Pinto Lara

Fonte: PRO BRAS, 2017



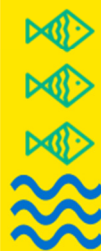
Figura 93: Estrutura da rede de drenagem pluvial - rua Joaquim Pinto Lara

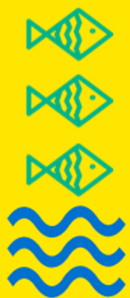
Fonte: PRO BRAS, 2017

Verificou-se a inexistência de sarjetas nas ruas das localidades rurais. Nessa situação, a água tende a escoar exclusivamente sobre o leito carreável, contribuindo com a sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local.

➤ **Macrodrenagem**

Considera-se macrodrenagem o sistema constituído pelos principais talwegues como os rios, córregos, canais e outras estruturas que armazenam e conduzem grandes volumes de água.





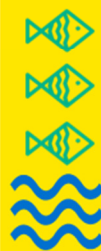
O município de Piracema não dispõe de cadastro da rede de macrodrenagem, tornando a zona urbana uma área susceptível a alagamentos ou inundações, pois não possui informações para os períodos de cheias ou chuvas intensas. Não há dados sobre a cobertura e extensão da rede de drenagem e tampouco da sua capacidade de transporte. Além disso, foi verificada a ocorrência de assoreamento e estrangulamento dos corpos hídricos receptores (Figuras 94 e 95).

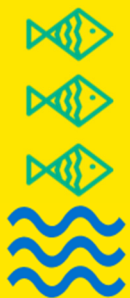


Figura 94: Córrego receptor da drenagem pluvial, passando nos quintais das casas
Fonte: PRO BRAS, 2017



Figura 95: Córrego receptor da drenagem pluvial, passando nos quintais das casas
Fonte: PRO BRAS, 2017





O município não possui um sistema complexo de manejo das águas pluviais e nem estudos sobre o assunto, conta apenas com dispositivos de microdrenagem e rede para afastamento das águas. As demandas para realização dos serviços de manutenção e operação ocorrem de acordo com a necessidade, não havendo periodicidade.

As redes de drenagem se encontram nas vias centrais e nas vias mais baixas, não havendo croqui ou levantamento cadastral do sistema existente. O sistema foi dimensionado para atender a população local com a rede instalada de 400 a 800 mm de diâmetro.

De acordo com pesquisa realizada no Serviço Geológico do Brasil – CPRM, o domínio hidrogeológico do município presentes do município é cristalino. O solo presente da região possui grande capacidade de infiltração, definido por rochas fraturadas, favorecendo a recomposição do lençol freático. A geodiversidade apresenta o complexo danito-gnaiss e granitóides, portanto, há presença predominante de granitos no solo, que influencia a indústria de exploração na região.

Durante a visita técnica e de acordo com relatos coletados junto à população municipal e representantes do poder público, não há processos erosivos na área urbana.

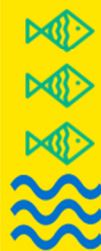
5.4.3. Corpos receptores

Os principais corpos hídricos receptores, caracterizados pela maior proximidade com a mancha urbana, são o ribeirão Paracatuzinho e um curso d'água que corta a parte inferior da sede, porém sem denominação.

5.4.4. Enchentes e alagamentos

O município sofre com problemas de drenagem, no período de maior índice pluviométrico, principalmente em dois pontos de alagamento, situados nas ruas Joaquim Pinto Lara, coordenada geográfica 20° 30' 28,21"S e 44° 28' 24,80"O e no bairro Nossa Senhora do Rosário, com as coordenadas 20° 30' 24,62"S e 44° 28' 18,39"O.

Dentro do perímetro urbano, a parte que mais sofre com alagamentos é a região mais baixa da cidade. Na zona rural, na comunidade de Valongo há ocorrência de enchentes. A Figura 96 apresenta o problema ocorrido com alagamento na comunidade de Valongo.



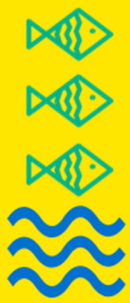


Figura 96: Alagamento na comunidade de Valongo

Fonte: Prefeitura Municipal, 2017

5.4.5. Ligação clandestina

O sistema de drenagem pluvial está interligado ao sistema de esgotamento sanitário em alguns pontos específicos. Os dois sistemas são lançados juntamente no curso d'água (sem identificação), que percorre todo o perímetro urbano. Um dos fatores que identificam esse tipo de ligação irregular é o odor advindo dos sistemas de microdrenagem.

Não há registro desses locais, pois tanto as redes de esgotamento sanitário, quanto a de drenagem pluvial não possuem cadastro.

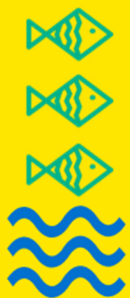
5.4.6. Morfologia fluvial

No caso do município de Piracema, o principal curso d'água presente na zona urbana é o ribeirão Paracatuzinho, inicia ao sul da bacia hidrográfica do rio Pará e é um dos afluentes do ribeirão Perobas, que por sua vez, possui 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.

5.4.7. Deslizamento de terra

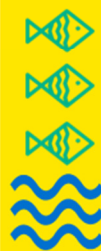
De acordo com pesquisa realizada no Serviço Geológico do Brasil – CPRM, o domínio hidrogeológico do município é poroso/fissural. O solo presente na região possui grande capacidade de infiltração, favorecendo a recomposição do lençol freático. Os sedimentos são predominantemente síltico-argilosos, com intercalações subordinadas de arenitos e





grauvacas, havendo carreamento do solo nas partes sem vegetação, causando significativos processos erosivos.

Durante a visita e segundo relatos coletados junto à população municipal e representantes do Poder Público, não há processos erosivos na área urbana. Na Figura 97, pode-se observar o relevo e a declividade do município.



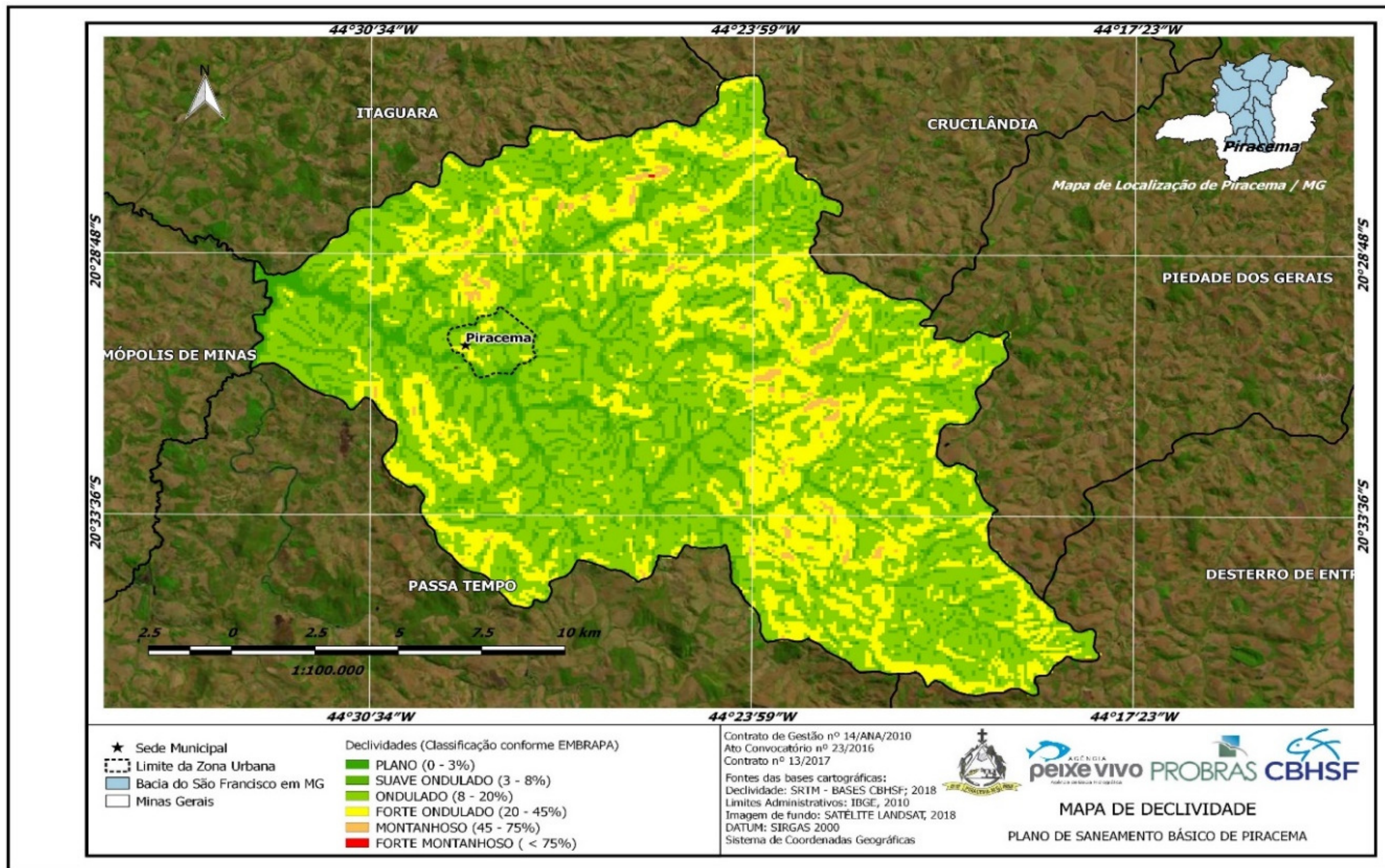
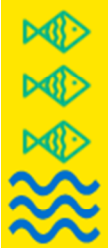
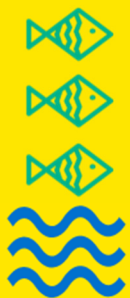


Figura 97: Mapa de declividade
Fonte: PRO BRAS, 2018





Piracema não apresenta histórico de deslizamentos de terras. O Bairro Nossa Senhora do Rosário é um trecho onde, raramente, ocorrem pequenos alagamentos (Figura 98).

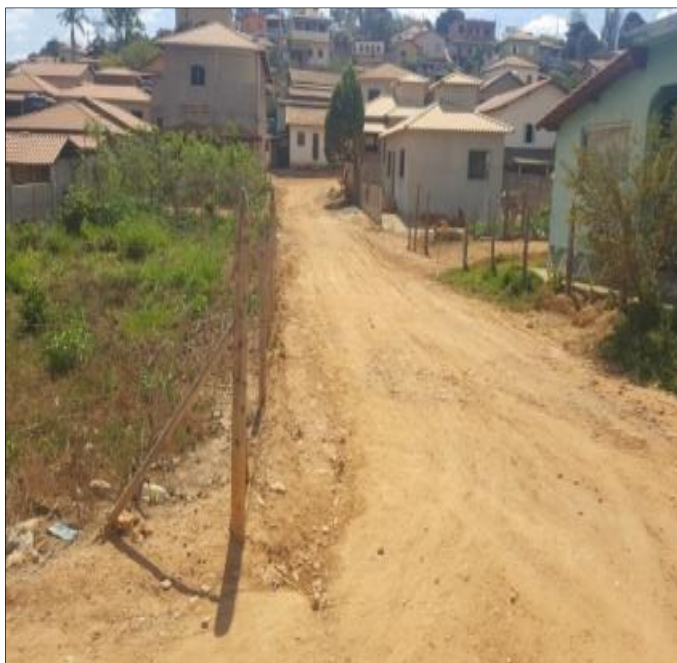


Figura 98: Ponto de alagamento no bairro Nossa Senhora do Rosário

Fonte: PRO BRAS, 2017

➤ **Área Rural**

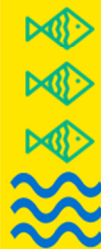
Na zona rural do município de Piracema, não existe qualquer tipo de sistema de drenagem superficial, o escoamento acontece naturalmente nas vias. Em visita a campo foi possível observar que as ruas não tinham qualquer tipo de pavimentação, contribuindo com o aumento da infiltração natural, da recarga do lençol freático e minimização de impactos influenciados por períodos chuvosos.

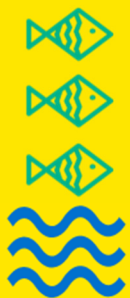
As estradas vicinais se encontram em bom estado de conservação, ocorrendo problemas nos períodos de elevados índices pluviométricos, como por exemplo erosão e alagamentos. Esse é um quadro muito comum em quase todas as estradas rurais dos municípios brasileiros.

➤ **Manutenção do sistema de drenagem pluvial**

A manutenção do sistema de drenagem pluvial é realizada pela gestão pública através da Secretaria de Infraestrutura. A baixa receita do município somados a inexistência de tarifação/taxação sob o serviço impossibilita que sejam realizadas manutenção e obras de melhorias do sistema de drenagem pluvial.

Não foi constatado a existência de ações preventivas, assistenciais ou reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os problemas decorrentes da drenagem das águas pluviais urbanas.





➤ Eventos e estudos relacionados à drenagem urbana

No município não existe qualquer estudo hidrológico específico que reflita sobre zoneamento de riscos em diferentes períodos de chuva. Entende-se por período ou retorno de chuva o intervalo de tempo (anos) para que o evento chuvoso volte a acontecer com a mesma intensidade. O tempo de retorno de chuva é definido com o tempo de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos.

Para efeito de entendimento das áreas de fragilidade sujeitas à inundações e alagamentos, define-se os conceitos:

- Enchente: ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem transbordamento;
- inundação: é o aumento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea); e
- alagamento: é o acúmulo da água nas ruas e nos perímetros urbanos, por problemas de drenagem.

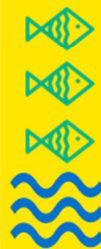
De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, o município de Piracema registrou apenas um evento de inundação entre 2003 e 2015, na comunidade Valongo, localizada na zona rural.

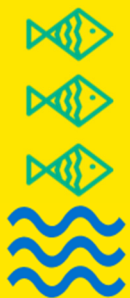
O Ministério da Integração Nacional, através da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, implantou o Sistema Integrado de Informações sobre desastres com o objetivo de qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil, por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas dessa gestão.

Por meio do Sistema é possível:

- Registrar desastres ocorridos no município/estado;
- consultar e acompanhar os processos de reconhecimento federal de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;
- consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de resposta;
- consultar e acompanhar os processos de transferência de recursos para ações de reconstrução; e
- buscar informações sobre ocorrências e gestão de riscos e desastres com base em fontes de dados oficiais.

Nesse Sistema Integrado de Informações (plataforma) é possível verificar os relatórios que apresentam diversos dados relacionados aos registros de danos e prejuízos. Com a plataforma, torna-se ágil a informações de dados, levando ao reconhecimento federal de





situação de emergência, das ações de resposta e das obras de reconstrução realizadas pela Secretaria, de forma a apoiar o trabalho dos gestores públicos e dar transparência à sociedade em geral.

Em buscas realizadas na plataforma, o município de Piracema registrou uma ocorrência de enxurrada no ano de 2012, no período de pesquisa entre 1991 e 2012, reconhecendo o fato como situação de emergência.

Em pesquisas realizadas quanto a declaração de reconhecimento de situação de emergência ou estado de calamidade pública no período de 2013 a 2018, houve o registro de inundação para o ano de 2015, diagnosticando o desalojamento de 6 pessoas com o evento.

5.4.8. Resumo da situação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A zona urbana de Piracema possui um sistema de drenagem pluvial insuficiente. Por essa razão, ocorre alguns problemas no período de chuvas intensas.

As áreas apontadas como locais de alagamento encontram-se no Quadro 6.

Quadro 6: Pontos de alagamento zona urbana

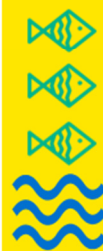
Estrutura	Latitude	Longitude
Área de alagamento rua Joaquim Pinto Lara	20° 30' 28,21"S	44° 28' 24,80"O
Área de alagamento – Bairro Nossa Senhora do Rosário	20° 30' 24,62"S	44° 28' 18,39"O

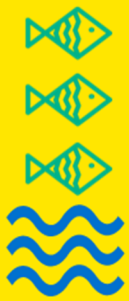
Fonte: PRO BRAS, 2017.

A gestão do sistema de drenagem pluvial está a cargo da Secretaria de Infraestrutura e sua capacidade é limitada, uma vez que os recursos são advindos dos repasses da Prefeitura Municipal, não havendo cobrança do poder público aos munícipes. Constata-se à necessidade de adequação do sistema com objetivo de atender as legislações ambientais e repassar as despesas a população para a autossuficiência.

Para solucionar os problemas do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, sugere-se ao município realizar as seguintes ações:

- Levantamento e cadastramento da rede de drenagem existente;
- construção de sistema de macro e microdrenagem nas ruas que não possuem o sistema de drenagem completo;
- desenvolver cronograma de manutenção e prevenção da rede de drenagem existente;
- implantar política tarifária para a sustentabilidade econômica do sistema;
- criar mecanismos de interação com os demais atores do municípios relacionados ao saneamento básico.





6. PROGNÓSTICO

6.1. Projeções populacionais adotadas

Para a projeção da população total, da população urbana e da população rural do município foram utilizadas modelagens matemáticas, conforme especificado no Produto 3 do PMSB.

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.

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. Adotou-se para a população urbana de sede os resultados de crescimento de acordo com o método de crescimento da projeção geométrica, que apresentou o melhor resultado diante da inadequação dos demais métodos.

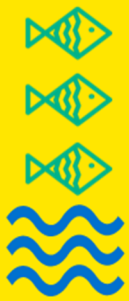
A população do município apresentada na Tabela 6 demonstra a projeção em relação a todas as parcelas avaliadas.

Tabela 6: 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

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





Ano	População projetada		
	Município	Urbana	Rural
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: PRO BRAS, 2019.

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.

6.2. Cenários de demandas adotados

Para a estimativa da situação futura de cada eixo do setor de saneamento básico do município de Piracema, foram adotados dois cenários possíveis, sendo estes o cenário tendencial, em que o município mantinha seus serviços nas condições existentes atualmente, e o cenário alternativo em que se considerava a universalização e equidade dos serviços, juntamente acompanhando o crescimento populacional e trabalhando com a educação ambiental para controle da demanda em saneamento. Após as projeções baseadas nos cenários futuros, definiu-se o cenário alternativo como sendo o ideal para o planejamento das ações futuras no setor. Desta forma, todas as ações planejadas para cada eixo foram baseadas nos resultados obtidos pelas estimativas do cenário alternativo.

6.2.1. Abastecimento de água

Na Tabela 7 e Tabela 8 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 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 escolhido.

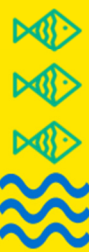




Tabela 7: Valores de verificação do SAA de Piracema

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.

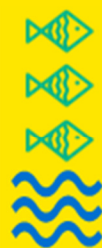
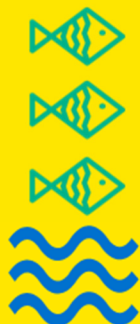


Tabela 8: Análise do SAA de Piracema

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.





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. As Figuras 95 a 99 ilustram as possibilidades de análise resultantes da metodologia de cálculo adotada.

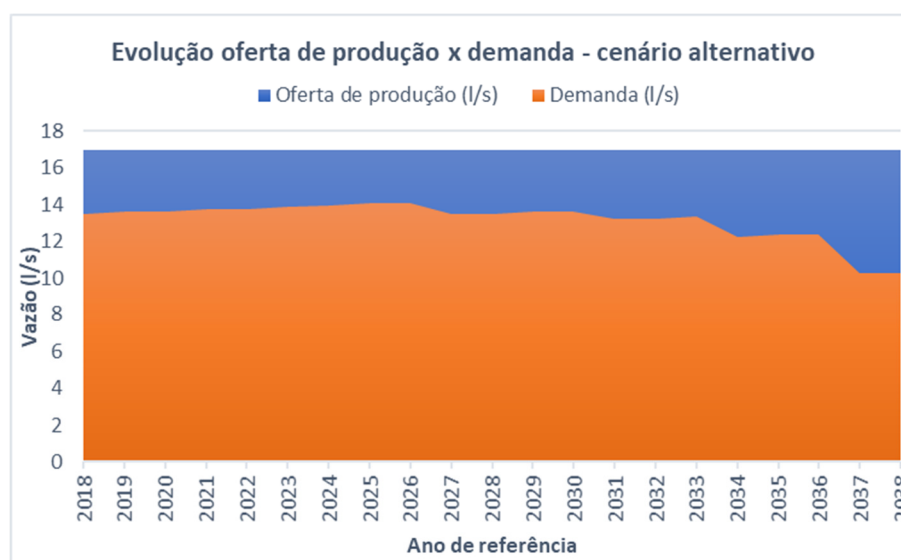


Figura 99: Evolução da condição de atendimento do SAA de Piracema.

Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 95 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.



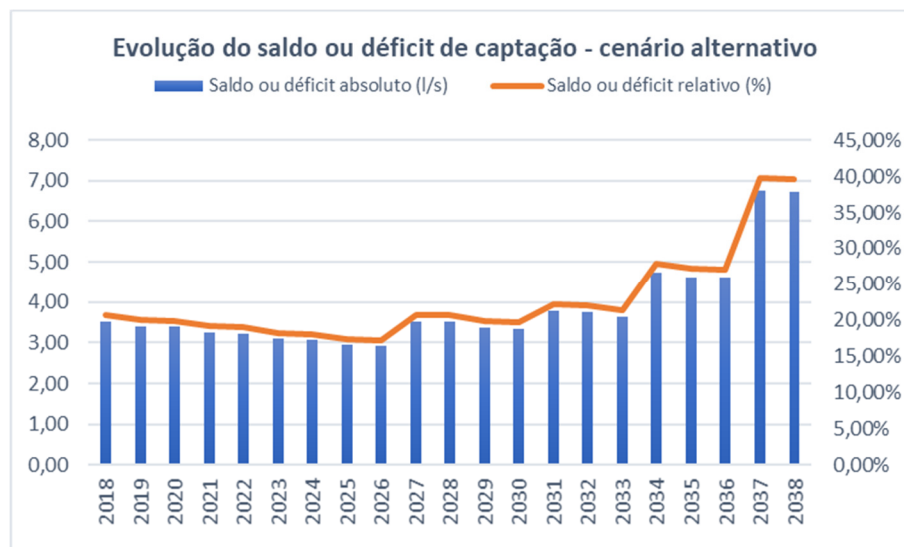
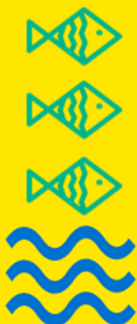


Figura 100: Evolução do saldo de captação do SAA de Piracema
 Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 100, 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.

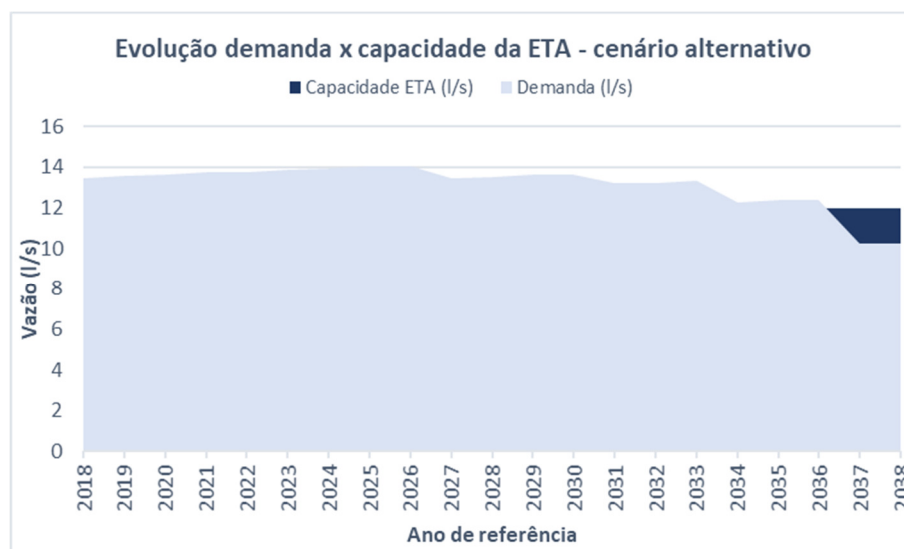


Figura 101: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema
 Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 101 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.



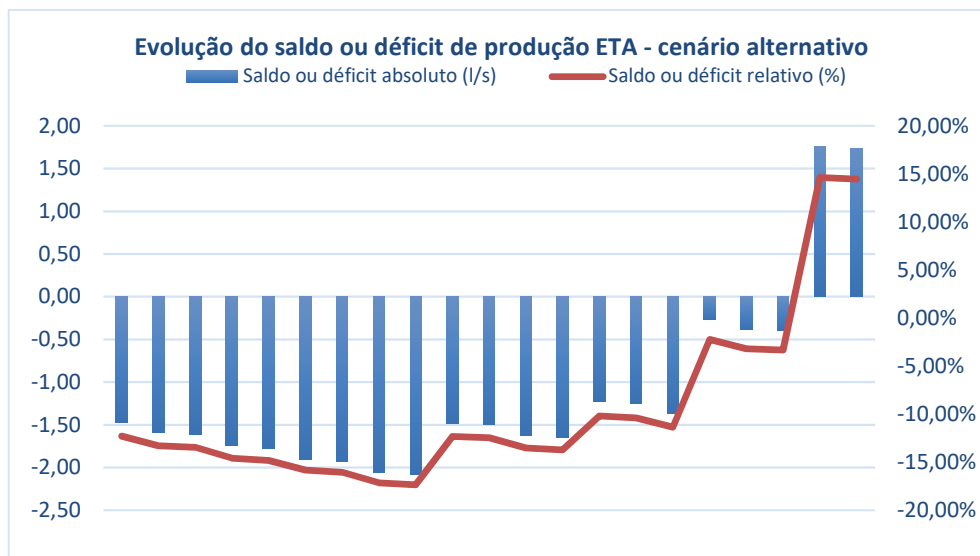
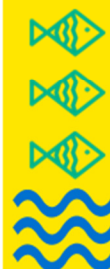


Figura 102: Evolução do saldo de produção da ETA do SAA de Piracema
Fonte: PRO BRAS, 2018.

A Figura 102, 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 103 ilustra a situação de armazenamento do SAA de Piracema em relação ao cenário, 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*.



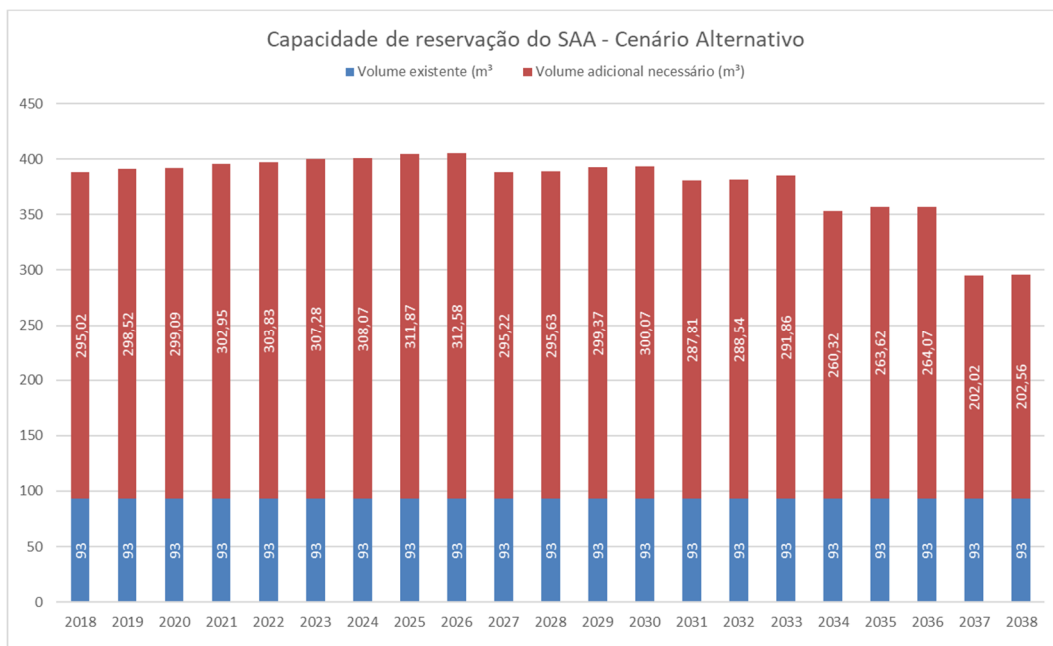
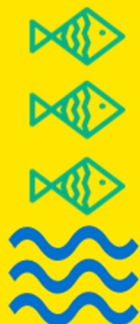


Figura 103: Evolução do saldo do SAA de Piracema

Fonte: PRO BRAS, 2018.

Nas tabelas a seguir, apresenta-se o cenário 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, 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 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.

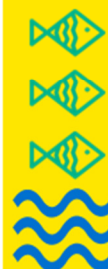




Tabela 9: Valores de verificação do SAA da comunidade de Cachoeirinha

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.



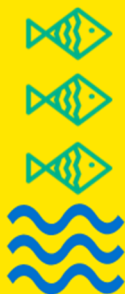


Tabela 10: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Cachoeirinha

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m ³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m ³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m ³)
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.

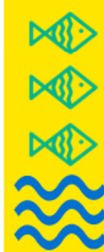


Tabela 11: Valores de verificação do SAA da comunidade de Costas

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.



Tabela 12: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Costas

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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização

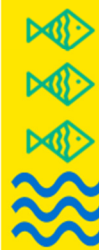


Tabela 13: Valores de verificação do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues

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.



Tabela 14: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Joaquim Rodrigues

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m ³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m ³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m ³)
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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização

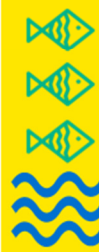


Tabela 15: Valores de verificação do SAA da comunidade de Quilombo

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 16: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Quilombo

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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização

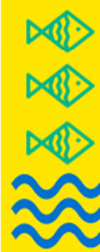




Tabela 17: Valores de verificação do SAA da comunidade de Tatu

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.



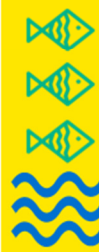


Tabela 18: Verificação da capacidade de armazenamento do SAA da comunidade de Tatu

ANO	Necessidade CAPTAÇÃO (l/s)	Volume Existente (m ³)	Necessidade RESERVAÇÃO (m ³)	Saldo OU Déficit	Volume Adicional Necessário (m ³)
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 10, Tabela 12, Tabela 14, Tabela 16 e Tabela 18, sobre a capacidade de armazenamento instalada nas comunidades, observa-se que, no cenário, 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.





6.2.2. Esgotamento sanitário

Os resultados obtidos para o cenário são apresentados na Tabela 19 e na Figura 104.

Verifica-se que mesmo para o cenário adotado, o balanço da coleta dos esgotos é negativo durante alguns anos do horizonte de planejamento do PMSB, mesmo a população sendo atendida em 100% pela coleta de esgotos (SNIS, 2016),

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.

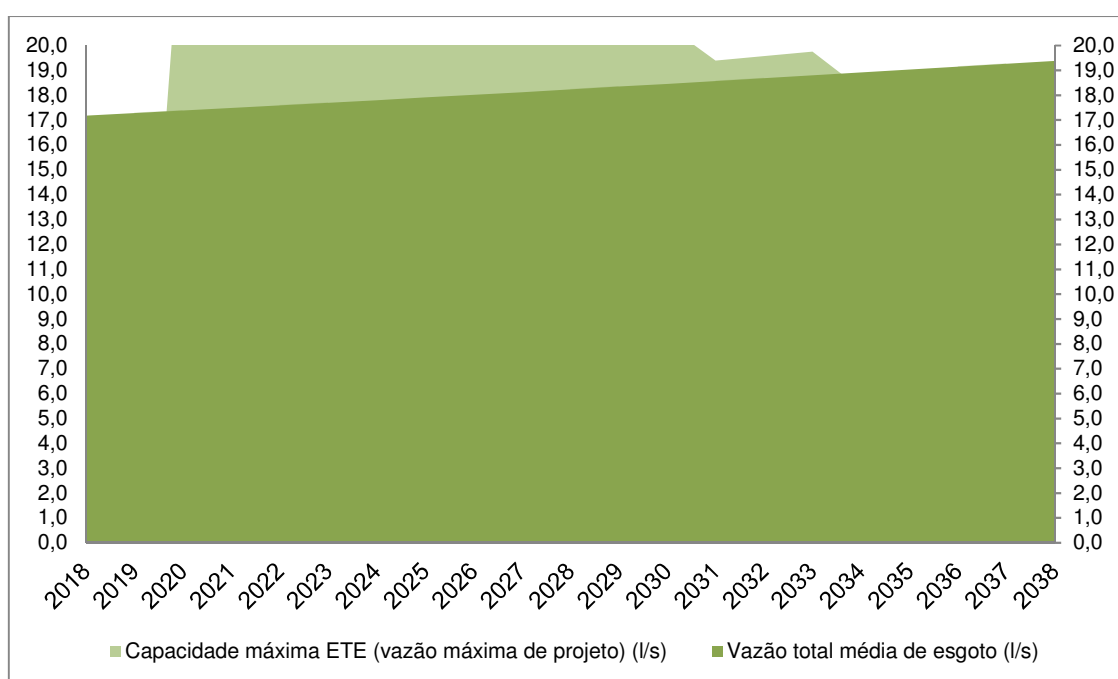
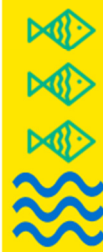


Figura 104: Cenário para o Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana
Fonte: PRO BRAS, 2018.

Para a zona rural não existem dados suficientes para subsidiar a análise do cenário futuro. 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).

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.

Apoio Institucional



Apoio Técnico



Execução



Realização

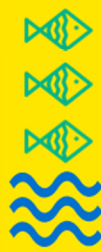
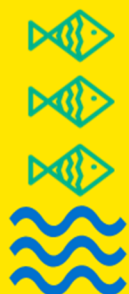


Tabela 19: Cenário para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana

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



6.2.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Neste cenário, considera-se 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.

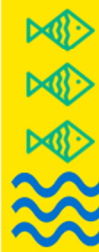
Tabela 20: Projeção da geração dos RSU

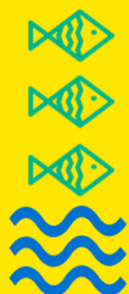
Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	Cobertura de atendimento em relação à população total (%)	Geração Total	
					Geração <i>per capita</i> * (kg/hab./dia)	(ton/dia) (ton/ano)
2018	6.325	3.269	3.056	96%	0,527	3,200 1.168
2019	6.315	3.299	3.015	97%	0,525	3,218 1.175
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 105.

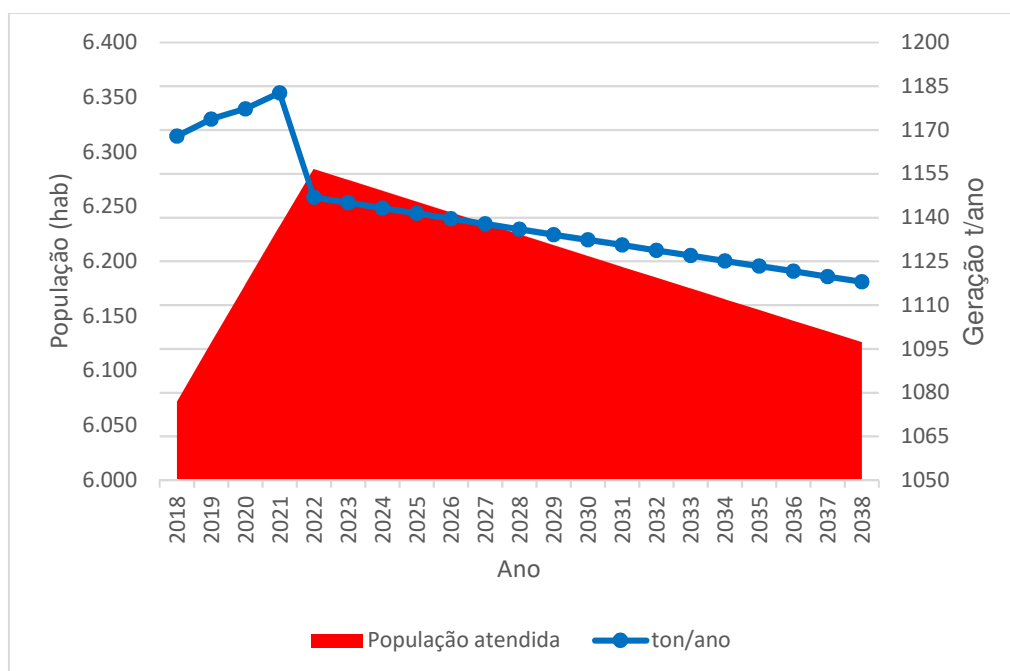


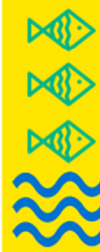
Figura 105: Projeção populacional e geração total de RSU
Fonte: PRO BRAS, 2018.

❖ *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.

Tabela 21: Projeção da geração de RCD

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





Ano	População Total (hab.)	Geração per capita (t/hab.xano)	Geração total	
			(ton/dia)	(ton/ano)
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 106, é possível observar uma redução na geração de resíduos da construção e demolição, decorrente do decréscimo da população ao longo do cenário estabelecido.

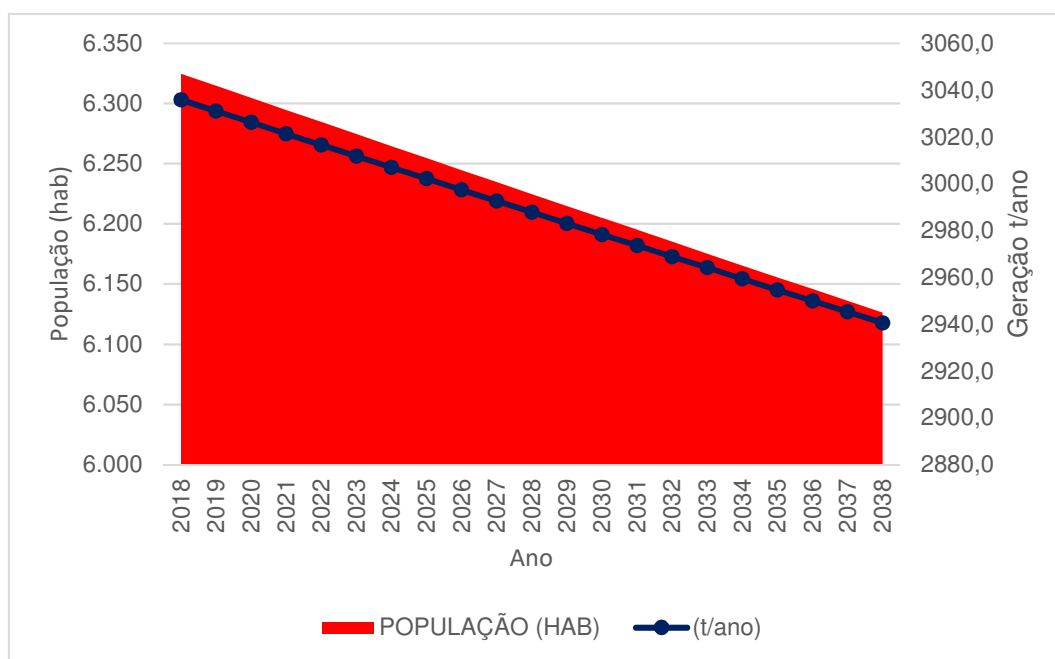
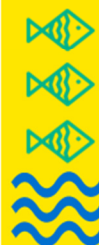


Figura 106: Projeção populacional e geração de RCD

Fonte: PRO BRAS, 2018.

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





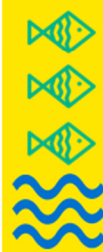
apenas os valores de RSS coletados pela empresa Pró-Ambiental Soluções em Resíduos, que corresponde apenas à geração dos estabelecimentos públicos.

Tabela 22: Projeção da geração de RSS

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 107, que a redução na geração de resíduos de serviços de saúde também está associada ao decréscimo da população durante o horizonte do PMSB.



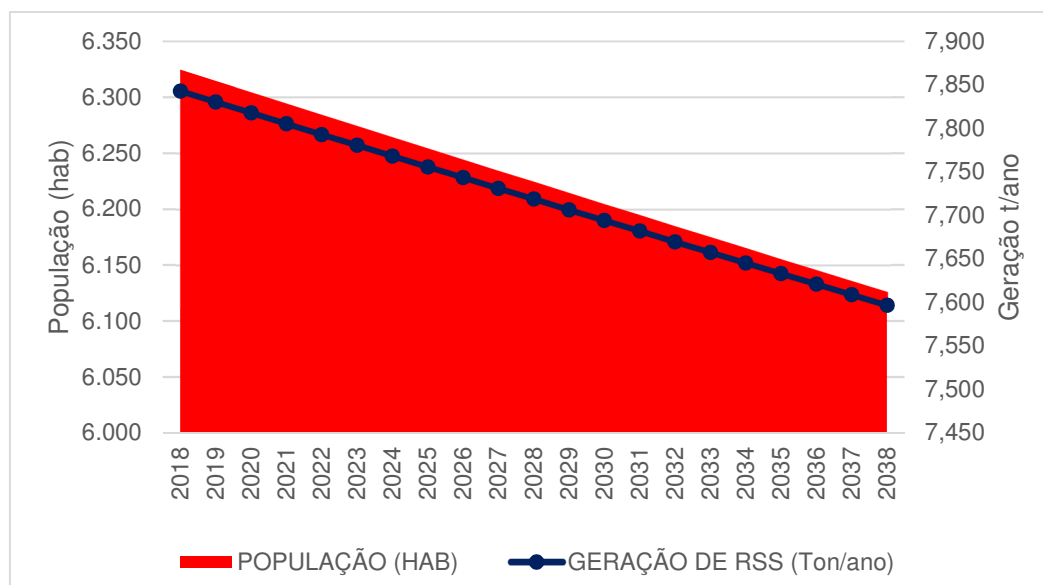


Figura 107: Projeção populacional e geração de RSS

Fonte: PRO BRAS, 2018.

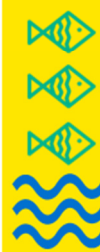
6.2.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

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.

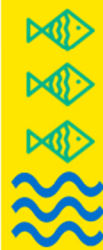
A situação do município em relação a problemas que demandam registro, em função de maior volume de chuvas, é de apenas um único evento de inundação entre 2003 e 2015 e nenhuma ocorrência de registros de “danos e prejuízos, reconhecimento federal de situação de emergência, ações de resposta e obras de 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.





7. 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 e para os quatro componentes do saneamento. As ações do Plano Municipal de Saneamento Básico foram estabelecidas para diferentes prazos, sendo imediato, curto, médio e longo. O programa de ações imediata refletem os projetos e ações necessários para minimizar os problemas de saneamento básico que necessitam de execução em caráter de urgência. As propostas encontram-se definidas nos quadros de programas, projetos e ações com o prazo imediato, a serem executadas em até dois anos após a elaboração deste PMSB.

Essas ações são consideradas prioridades diante das demais, por refletir nas condições ambientais e de saúde pública ou pela simplicidade em se executar, uma vez que algumas melhorias podem ser realizadas sem a necessidade de grandes investimentos. Diante disso, é necessário que, após a aprovação deste PMSB, o poder público dê início à implantação das ações para que seja possível a execução dentro do período de avaliação (até 2 anos).

Os prazos das ações de curto, médio e longo prazo consideraram as carências apresentadas no diagnóstico, a relevância dos serviços para o bem-estar da população, proteção da saúde e condições ambientais, bem como a necessidade de investimentos em obras, infraestrutura, maquinário e equipamentos, que requerem maior prazo para a obtenção dos recursos.

Cada uma das ações propostas contém o valor orçado para sua execução. Para elaboração dos orçamentos foram utilizadas fontes como entidades do poder público, estaduais e federais, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e a Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP), além de empresas privadas ou concessionárias que realizam obras ou serviços semelhantes aos que são citados nas ações.

Os dados detalhados de cada ação juntamente com os recursos humanos e materiais necessários para sua execução estão descritos no Produto 3 do PMSB, sendo no presente resumo apresentadas informações relacionadas à ação, suas respectivas metas de atendimento e os custos relacionados.

7.1. Programas Institucionais

Os programas institucionais foram criados no intuito de viabilizar as ações de todos os setores integrantes do saneamento básico, através da criação de mecanismos de controle, treinamento de pessoal e comunicação entre o ente público e a população. Foram estabelecidos 4 Programas, os quais se encontram descritos com suas respectivas metas nos Quadros 07 a 09.

Apoio Institucional



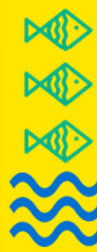
Apoio Técnico

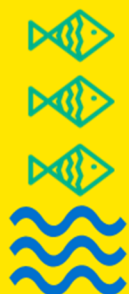


Execução



Realização





Quadro 7: Ações e metas para o Programa IN1 – Monitoramento, Controle e Fiscalização

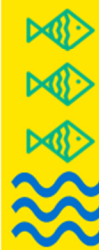
Programa IN1: Programa de Monitoramento, Controle e Fiscalização				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
IN1.1 Apoiar a implantação do Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB), com participação de pessoal técnico com conhecimento 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.

Quadro 8: 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.





Quadro 9: 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.

7.2. Abastecimento de água

Do Quadro 10 ao Quadro 12 são apresentadas as ações necessárias em cada um dos Programas estabelecidos para alcance dos objetivos propostos para abastecimento de água. 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 10: 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%

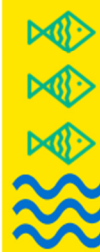
⁴ De acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação no 5, de 28/9/2017 a periodicidade das análises deverá seguir as seguintes recomendações: Coliformes totais e Escherichia coli deve ser feito no mínimo duas coletas de amostras semanais em cada unidade de tratamento. Análises de cor, turbidez, pH 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

Apoio Institucional

Apoio Técnico

Execução

Realização





Programa AA1: Programa de atendimento à população rural e proteção dos recursos hídricos				
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.

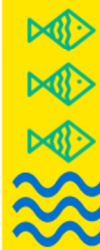
Quadro 11: Ações e metas para o Programa AA2 - Gestão Pública para Abastecimento de Água

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 12: 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%		





Programa AA3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água				
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.

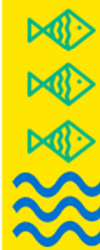
7.3. Esgotamento sanitário

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 13 ao Quadro 15). Cabe destacar que para se alcançar o objetivo 4 é necessária a execução de ações relacionadas ao Eixo Institucional, uma vez que as ações de tarifação devem envolver os quatro setores do Saneamento abordados no Plano.

Quadro 13: 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 se encontra 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 14: 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.

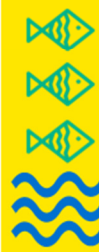
Quadro 15: Ações e metas para o Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário

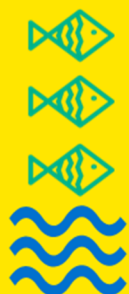
Programa ES3 – Adequação do sistema de Esgotamento Sanitário				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (entre 2 e 4 anos)	Médio (entre 5 e 8 anos)	Longo (entre 9 e 20 anos)
ES3.1. Realizar cadastro das fossas rudimentares (negras) existentes, bem como realizar sua manutenção até que seja feita 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.

7.4. 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.



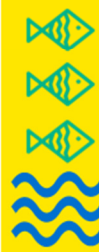


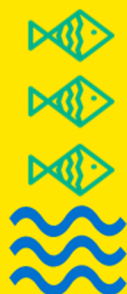
Os cinco Programas estabelecidos para o componente de Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são apresentados nos Quadros 16 a 20 a seguir.

Quadro 16: 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 lixo			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.





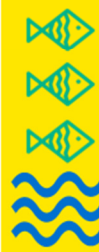
Quadro 17: Ações e metas para o Programa RS2 - Adequação, Operação e Manutenção

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%			
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.

Quadro 18: 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%





Quadro 19: Ações e metas para o Programa RS4 - Conscientização Ambiental e Capacitação

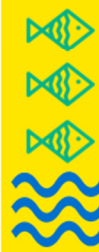
Programa RS4: Programa de Conscientização Ambiental e Capacitação				
Ações	Prazos			
	Imediato (até 2 anos)	Curto (de 2 a 4 anos)	Médio (de 5 a 8 anos)	Longo (de 9 a 20 anos)
RS4.1. Criar um grupo de trabalho para desenvolver as ações de educação ambiental e mobilização social	100%			
RS4.2. Capacitar 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.

Quadro 20: 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%		





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)
RS5.4. 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%			
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%		

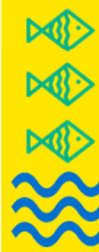
Fonte: PRO BRAS, 2018.

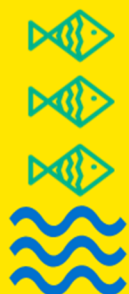
7.5. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

No Quadro 21 ao Quadro 23 são apresentadas as ações necessárias em cada um dos Programas estabelecidos para alcance dos objetivos propostos. As metas para alcance dos objetivos propostos foram definidas para cada uma das ações, pois acredita-se que desta forma o monitoramento do alcance dos objetivos seja menos complexo. Cabe destacar que as ações de educação ambiental e capacitação de servidores necessárias ao atendimento do Objetivo 4, encontram-se detalhadas no Eixo Institucional.

Quadro 21: 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%		





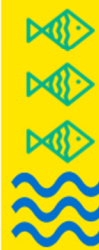
Programa AP1: Estruturação da Gestão do sistema de Drenagem				
AP1.2 Realizar estudos para planejamento e definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo	100%			
AP1.3 Elaborar minuta de lei de uso e ocupação do solo e aprová-la perante ao legislativo.	100%			
AP1.4. Mapeamento das áreas degradadas 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 22: 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 23: 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.

8. RESUMO DOS INVESTIMENTOS

As tabelas 23 a 27 a seguir detalham os custos de cada ação definida no planejamento dos setores do saneamento básico a partir do levantamento de recursos. A metodologia de cálculo de cada uma das ações propostas pode ser observada no Produto 3 deste PMSB.

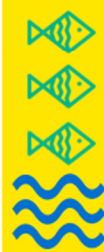
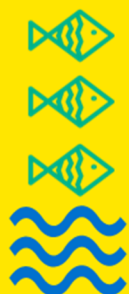


Tabela 23: Resumo dos investimentos em serviços de abastecimento de água

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
	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

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
Programa 3: Programa de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água	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 24: 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
	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

Programa	Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo	TOTAL
	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.

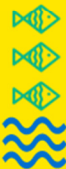
Fonte: PRO BRAS, 2018.

Tabela 25: 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



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.

Tabela 26: 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 27: Resumo dos investimentos no eixo institucional

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.

9. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB

Algumas ações gerais relacionadas, principalmente, à gestão dos serviços, devem ser executadas logo no início da execução do PMSB, uma vez que irão subsidiar todo o processo de implantação, monitoramento e avaliação sistemática do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema. Desta forma, antes de apresentar os mecanismos e procedimentos a serem executados para acompanhamento e avaliação do PMSB, na Tabela 28 são apresentadas as ações gerais que devem ser implementadas/executadas.

Tabela 28 – Ações gerais de gestão para o PMSB

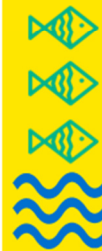
CATEGORIAS	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO
Planejamento	Aprovar o PMSB na forma de lei até o primeiro trimestre do ano de 2020; Compatibilizar o Plano Plurianual (PPA) e o Plano de Saneamento Básico do Município até 2020 ou, no máximo, no primeiro semestre de 2021; Instituir um sistema de informações sobre os serviços de saneamento até 2021.	Executado ou Não Executado
Execução	Utilizar indicadores para avaliação da situação e do cumprimento das metas; Auxiliar na revisão do PMSB; Designar o órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização de cada componente do saneamento.	Executado ou Não Executado
Regulação e Fiscalização	Estabelecer padrões e normas para a devida cobertura e qualidade, em conformidade com as metas estabelecidas no PMSB; Definir tarifas que assegurem a sustentabilidade financeira e investimentos necessários e que sejam compatíveis com a renda da população.	Executado ou Não Executado
Controle Social	Implantar Conselho Municipal de Saneamento ou reformular algum Conselho já atuante no Município, para integração das questões do saneamento a este; Disponibilizar para a população as informações sobre os serviços de saneamento; Abertura de canais para atendimento e instrução aos usuários.	Executado ou Não Executado

Fonte: PRO BRAS, 2019.

9.1. Relatório de avaliação anual do PMSB

O acompanhamento e avaliação das ações e metas programadas é uma das etapas mais importantes do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema, uma vez que é nessa etapa que são observadas o cumprimento ou não das propostas estabelecidas no PMSB.

Sendo o município o titular dos serviços, a responsabilidade pela divulgação e atualização do andamento da execução do plano cabe a ele, devendo, para tanto, consultar os responsáveis definidos para cada ação apresentada no Produto 3 deste PMSB. Dessa forma, em razão de alguns serviços poderem ser realizados por departamentos/instituições diferentes, o



relacionamento intersetorial e a comunicação efetiva entre esses órgãos são indispensáveis no ajustamento de todas as informações e estabelecimento de novas condutas.

O PMSB do município em questão, enquanto política de gestão pública e participativa, deve atentar-se quanto às definições para eficiência, eficácia e efetividade das ações propostas no plano, questões essenciais para a implantação, monitoramento, avaliação e revisão das metas, ações, programas e projetos propostos.

A Figura 108 traz uma aplicação de como esses três conceitos poderiam ser aplicados à situação de implementação do PMSB.

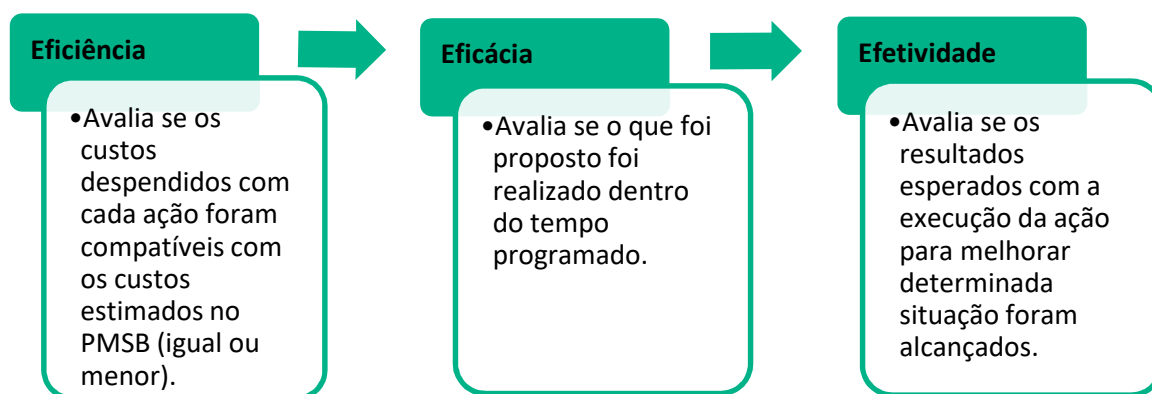
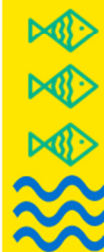


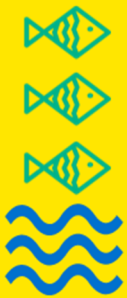
Figura 108: Aplicação dos conceitos de eficiência, eficácia e efetividade no âmbito do PMSB

Fonte: PRO BRAS, 2019

Com base no exposto, para acompanhamento e avaliação das ações e metas programadas deve ser verificada a eficiência, eficácia e efetividade das ações propostas. Para tanto, sugere-se a elaboração de um Relatório de Avaliação Anual do PMSB, o qual deve apresentar uma análise simplificada dos três aspectos apresentados: eficiência, eficácia e efetividade. Para tanto, devem ser observados os modelos e indicadores propostos no Produto 4 para avaliação desses três aspectos.

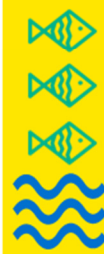
Além disso, visando a participação e controle social na etapa de acompanhamento do PMSB, o relatório deve ser divulgado a toda sociedade, inclusive por meio da internet, sempre no primeiro trimestre de cada ano de execução do plano, sendo a primeira versão do relatório prevista para o início do ano de 2021.

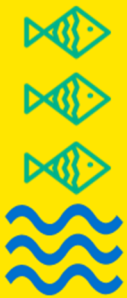




9.2. Mecanismos de participação e controle social para acompanhamento e avaliação da execução do PMSB

- ✓ **Conselho Municipal de Saneamento:** Para garantir a participação da população no acompanhamento e fiscalização das ações propostas neste PMSB, deve-se instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico, conforme ação proposta no Produto 3 do PMSB, o qual deve dispor de regime interno e estar em pleno funcionamento. O conselho em questão deverá ser constituído, minimamente, de membros da sociedade civil (associações de bairros, líderes comunitários, organizações da sociedade civil e usuários dos serviços de saneamento, não incluídos em instituição formalizada), prestadores de serviços e representantes do poder público (executivo e legislativo). Uma das atribuições do Conselho Municipal de Saneamento Básico é analisar o Relatório de Avaliação Anual do PMSB e realizar os questionamentos necessários, propondo soluções e alternativas;
- ✓ **Consultas públicas:** Outro procedimento que pode ser adotado para subsidiar a participação da população no acompanhamento do plano são as consultas públicas. Nesse mecanismo, as informações objeto da opinião da população são disponibilizadas em sítio eletrônico ou em versão impressa, em locais de fácil acesso da população (como exemplo, unidades de saúde). Um exemplo de informação a ser disponibilizada são os relatórios anuais de avaliação do plano, bem como as propostas de alteração do mesmo. Ao dar publicidade ao material, deve-se também criar um instrumento no qual o indivíduo possa deixar sua sugestão, dúvida e/ou crítica, seja um e-mail, telefone, formulário (impresso e/ou on-line). As contribuições recebidas por meio desses instrumentos devem ser avaliadas e após análise deve ser dado retorno à população de quais foram aceitas e integradas ao documento, e aquelas não aceitas devem ser justificadas, devendo essa justificativa também ser divulgada.
- ✓ **Conferências públicas:** Esse mecanismo mostra-se com grande potencial para possibilitar a participação social nas etapas de revisão do PMSB. Essas conferências deverão ser realizadas nas etapas de revisão do plano (mínimo uma a cada quatro anos), buscando o debate com a população em relação às propostas de modificação nas versões anteriores do plano. Para sua execução o município deve ser dividido em setores, recomendando-se, no mínimo, cinco setores, sendo um referente à Sede Municipal, e quatro referentes comunidades inseridas na área rural do município. Em cada setor deve ser realizada uma oficina de apresentação das propostas de alteração, revisão e ou/modificação no plano, para posterior discussão com a população. Cada um dos setores deverá escolher um indivíduo para os representar na Conferência Municipal de Saneamento.
- ✓ **Seminários anuais de acompanhamento do PMSB:** Os Seminários de acompanhamento do PMSB devem ser realizados anualmente, tendo como objetivo a apresentação do Relatório de avaliação anual do PMSB. O seminário poderá ser realizado em local a ser definido pelos membros do Conselho Municipal de Saneamento, devendo sua organização ficar a cargo do Conselho, com o apoio financeiro e logístico do Poder Executivo. Deverá ser dada ampla divulgação do seminário.





- ✓ **Outros mecanismos:** A participação social durante a elaboração do PMSB também poderá ocorrer por outros meios de mobilização social, a exemplo de capacitação de funcionários; diálogo nas escolas; oficinas nas zonas urbana e rural; reuniões participativas; eventos, nos quais a população possa participar diretamente no desenvolvimento do PMSB, opinar e obter informações quanto a priorização e necessidades locais, bem como participar efetivamente nos processos decisórios de todo o plano. Por fim, ressalta-se que os diversos mecanismos de divulgação existentes devem ser empregados para esclarecer a população, tornando-a capaz de opinar sobre os trabalhos existentes, por meio da divulgação dos dados e de todos os processos que envolvem a melhoria da qualidade de vida relacionada saneamento básico, possibilitando a população sugerir novas abordagens e modelos mais eficazes no controle social. Esta divulgação pode ser realizada em parceria com pessoas influentes, grupos, associações e instituições que atuem na área buscando parcerias para a continuidade nos processos e perspectivas de evolução.

9.3. Mecanismos de divulgação para acompanhamento do PMSB

Segundo a Lei nº 11.445/07, o processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem, por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, através da internet ou consulta pública e que possibilite o recebimento de sugestões e críticas.

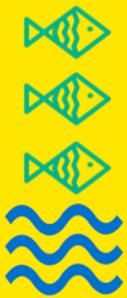
Dessa forma, para que seja assegurado o pleno conhecimento da população quanto ao andamento da execução das ações propostas, o município deve efetivar alguns mecanismos de divulgação, durante toda a etapa de execução do PMSB, dando ampla publicidade a todas às ações do plano.

Um dos mecanismos de divulgação é o próprio Relatório de Avaliação Anual do PMSB, e que deverá ser divulgado, no mínimo, em meio digital. Além disso, deverão ser providenciadas versões simplificadas desse relatório, apresentando as análises conclusivas do mesmo em linguagem acessível, de modo a facilitar o acesso à informação das pessoas que não detém conhecimento sobre a área.

Além disso, sugere-se a elaboração de Boletins Informativos mensais, acerca das ações do plano que estão sendo executadas ou em vias de serem implementadas. Esses boletins poderão ser elaborados pelo Poder Executivo ou pelo Conselho de Saneamento. Da mesma forma que o Relatório de Avaliação Anual do PMSB, sugere-se que os boletins elaborados sejam divulgados em meio digital, seja nos sites institucionais ou divulgados por meio de aplicativos como o WhatsApp ou redes sociais como Facebook e Instagram.

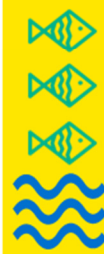
Além dos instrumentos citados, para os eventos a serem realizados (Seminário anual e Conferências Públicas) deve se adotar outros procedimentos de divulgação. Os materiais e meios de divulgação apresentados a seguir também poderão ser utilizados como fortalecimento da comunicação sobre o PMSB, à medida em que forem ocorrendo as etapas de desenvolvimento do Plano ou quando o poder executivo e conselho de saneamento considerarem necessário. Cabe ressaltar que cada localidade deverá receber o tipo de

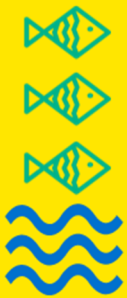




divulgação mais adequada à sua realidade, considerando a extensão territorial, as condições físicas de acesso e, ainda, o método mais adequado ao costume do local.

- **Propaganda na imprensa escrita local:** deverão ser publicadas notas, na página de anúncios, com uma sinopse dos assuntos a serem tratados nos eventos do PMSB, além de servir para convocar a população a participar dos eventos relacionados ao tema.
- **Convites:** deverão utilizados para convocar a população, autoridades, funcionários da rede pública municipal, membros do conselho de saneamento, entidades e demais associações municipais a participarem das reuniões, audiências, conferências e debates públicos que serão realizadas para informar e angariar dados pertinentes ao saneamento.
- **Panfletos:** assim como os convites, deverão ser distribuídos da forma mais ampla possível, buscando atender ao maior número possível de residências e estabelecimentos comerciais.
- **Divulgação em sites e mídias sociais:** os convites e notícias sobre os eventos serão divulgados em sites e mídias sociais (Facebook, Instagram e Twitter) da Prefeitura Municipal, dos órgãos envolvidos, das empresas e associações parceiras, bem como todas as instituições que se dispuserem a ajudar na divulgação.
- **Divulgação em rádio:** deverão ser utilizados spots para divulgação via rádio com intuito de comunicar e convidar a população para participar e debater assuntos relativos à elaboração do Plano. Esse mecanismo de divulgação objetiva atingir o maior número possível de ouvintes, até aqueles em comunidades rurais mais distantes.
- **Cartazes:** deverão ser fixados em locais de grande movimento como escolas, centros comerciais, locais de feira, igrejas, sindicatos, sedes comunitárias, entre outros. Esse mecanismo será utilizado para informar e apresentar à população sobre a importância do saneamento básico, os pilares de trabalho, as etapas que estão sendo executadas no município, entre outros.
- **Faixas:** deverão ser instaladas em locais estratégicos, de maior visibilidade e movimento no município, tais como: praça central, entrada da cidade, Prefeitura Municipal, Câmara de Vereadores, escolas, fórum e demais localidades.
- **Carro de som ou similar:** com um texto claro e objetivo, o carro deverá circular pelo município, informando à população o assunto da reunião, dia, local e hora.
- **Questionários:** deverão ser utilizados para caracterização residencial, levantamento de dados, captação de informações, sugestões e críticas. Serão distribuídos nas residências, pelos agentes de saúde, e disponibilizados em locais estratégicos para preenchimento.
- **Agentes de saúde e epidemiologia:** esses atores são estratégicos para a divulgação de eventos, levantamento de dados e captação de informações referentes ao saneamento básico nas residências de cada localidade do município. Esses agentes poderão utilizar os questionários durante as visitas diárias.





- **Stand:** deverão ser utilizados durante eventos municipais, o qual se prestará a facilitar a participação de todos, dar ciência sobre os trabalhos que estão sendo desenvolvidos e sanar as dúvidas existentes, assim como avaliar a situação do saneamento básico da referida localidade.
- **Canais de comunicação:** deverão ser utilizados os telefones e e-mails da secretaria ou departamento municipal de saneamento como estratégia de comunicação com os cidadãos. Nos serviços de ouvidoria, a comunidade poderá expressar suas opiniões e realizar questionamentos que serão analisados e poderão complementar as ações do PMSB.

Esses mecanismos e procedimentos para divulgação deverão ser utilizados em todos os eventos existentes no município relacionados ao tema. Além disso, devem ser considerados outros meios de comunicação e divulgação que o município em análise considere mais efetivo, pois a maneira mais fácil de divulgar e coletar informações é abordando a sociedade com uma linguagem simples, com exemplos do cotidiano.

Outro mecanismo de divulgação das informações para acompanhamento do plano é o portal da transparência, no qual podem ser inseridas toda a documentação relativa a contratos concluídos e em andamento, assinados pelo poder executivo, além de informações sobre receitas e despesas do município. Essa divulgação permite a fiscalização das informações pela sociedade, possibilitando o exercício do controle social.

Esses instrumentos serão utilizados para garantir à população os direitos de tomar conhecimento da situação em que se encontra a implementação das ações e metas do Plano, além de poder emitir sua opinião, dar sugestões e discutir sobre as possíveis adequações ou melhorias.

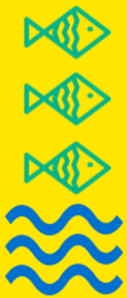
9.4. Orientações para a revisão do plano

O Plano Municipal de Piracema deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Desta forma, devem ser ajustadas as ações, os programas, o cronograma de execução, incluindo os prazos estabelecidos, entre outros elementos constantes do Plano, de acordo com o aferido nos relatórios de avaliação anual, seminários públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

Também devem ser consideradas as sugestões, reclamações e opiniões da população e do Conselho Municipal de Saneamento Básico. O primeiro passo na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracema consiste na realização da análise dos Relatórios de Avaliação Anual do PMSB. A partir desta, o gestor terá uma visão abrangente da evolução da situação do saneamento no município.

Feito isso, o gestor deverá realizar uma avaliação dos produtos da última versão do PMSB, buscando identificar o que foi modificado em termos de diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo e águas pluviais, projeção populacional e projetos e ações já



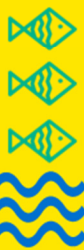


executados. Com isto, o gestor deve ponderar sobre as dificuldades encontradas e considerar as ações alternativas ou modificações, além de sugestões apresentadas e discutidas durante os Seminários Públicos de Acompanhamento do PMSB.

Desta forma, devem ser identificados os locais com maior urgência de intervenção e as ações a serem implementadas para a solução de problemas críticos. Dentro dessa perspectiva, o gestor pode alterar os prazos estabelecidos, sempre visando a ampliação do acesso aos serviços. De acordo com as considerações apresentadas, deve ser elaborada uma versão preliminar da revisão do PMSB. Esta deverá ser apresentada em Consulta Pública e na Conferência Municipal, onde possam ser esclarecidas todas as dúvidas da população.

A Consulta Pública e a Conferência Municipal devem ser amplamente divulgadas por meio dos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima de duas semanas do evento. O Conselho deve estar presente para representar a sociedade e, posteriormente, contestar ou aprovar o PMSB. A partir daí, os profissionais então envolvidos na revisão devem realizar as correções e ajustes finais, considerando as questões abordadas na Consulta Pública e na Conferência Pública, e elaborar a Versão Final da Revisão do PMSB.

Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de saneamento básico, seja mais democrática e participativa. Preferencialmente, o PMSB deve ser revisado em períodos coincidentes com o Plano Plurianual do município. Desta forma, os primeiros passos de uma nova gestão municipal são os de revisar o PMSB junto com o PPA, reconhecendo a situação do saneamento no município e estabelecendo metas técnicas para atingir a universalização dos serviços adequados ao Plano Nacional de Saneamento Básico. Também, devem ser previstos os recursos necessários para a revisão do Plano na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).





10. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O Plano de Emergência e Contingência (PEC) é desenvolvido com o intuito de indicar diretrizes a serem seguidas pelo município no caso de ocorrências anormais, que podem vir a provocar graves danos a população, ao meio ambiente e a bens públicos e privados. Desta forma, o PEC é um importante documento municipal, que indica como serão executadas as ações no município caso ocorra um fato anormal, contendo informações detalhadas sobre o evento e os responsáveis legais que devem ser notificados, facilitando e agilizando a tomada de decisão em situações adversas. Para tanto, o município deve disponibilizar um corpo técnico qualificado para aplicar e atualizar o Plano de Emergência e Contingência, de maneira que o mesmo nunca fique desatualizado em relação a situação atual do município.

O Município deve disponibilizar um corpo técnico qualificado para aplicar e atualizar o Plano de Emergência e Contingência, de maneira que o mesmo nunca fique desatualizado em relação a situação atual do Município.

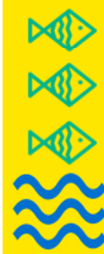
De maneira geral, o Plano de Emergência e Contingência tem ações e alternativas integradas, no qual o executor leva em conta, no momento de decisão, eventuais ocorrências atípicas. Considera os demais planos setoriais existentes ou em implantação, que deverão estar em consonância com o PMSB. Contudo, deve-se atentar para:

- Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Estabelecimento de regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação de serviços públicos de saneamento básico em suas 4 (quatro) vertentes, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência para cada uma delas; e
- Diretrizes para a articulação com os Planos Municipais de Redução de Risco e para a formulação do Plano de Segurança da Água.

Apesar da existência do PEC, o município deve se atentar à execução de ações preventivas, de modo a minimizar e/ou mitigar a possibilidade da ocorrência desses eventos anormais. Nesse sentido, o presente PEC aborda, à princípio, as ações preventivas a serem tomadas pelos diversos órgãos e prestadores de serviços no município para prevenir a ocorrência desses eventos por diferentes motivos, e posteriormente, trata das ações de emergência e contingência a serem executadas no caso da real existência da anormalidade.

10.1. Ações de Emergência e Contingência

Nesse item, são abordadas as ações preventivas para evitar a execução das ações de Emergência e Contingência referentes a cada componente do saneamento, conforme apresentado a seguir.





10.1.1. Abastecimento de água

Tabela 29: Ações preventivas para o componente de Abastecimento de Água

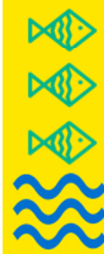
Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
Falta de água	Ruptura nas adutoras de água	→ Estabilização do solo
		→ Monitoramento da pressão da água
		→ Substituição das tubulações em mal estado
		→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva em tubulações adutoras
		→ Monitoramento da distribuição de água por meio da pressão e regularidade na rede
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	→ Controle do funcionamento dos equipamentos por meio de horas trabalhadas e consumo de energia
		→ Cadastro de equipamentos e instalações
		→ Programação da manutenção preventiva no sistema elétrico
	Vazamento de produtos químicos nas instalações de água	→ Monitoramento da qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente
		→ Plano de ação para prevenção de acidentes com produtos químicos
	Ações de vandalismo nas adutoras de água	→ Monitoramento à distância das tubulações de água
		→ Plano de ação para evitar ocorrências de vandalismo
	Equipamentos danificados nas estações elevatórias	→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva nas estações
		→ Monitoramento a distância das estações elevatórias
		→ Controle de equipamentos reserva
	Problemas mecânicos e hidráulicos na captação da água	→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva nos equipamentos de captação de água
		→ Controle de equipamentos reserva
		→ Controle do funcionamento dos equipamentos
		→ Monitoramento a distância do sistema de captação de água
	Qualidade da água nos mananciais inadequada para consumo	→ Monitoramento da qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia de montante
→ Programação de limpeza periódica da captação		
		→ Controle da capacidade máxima de tratamento das ETAs para atendimento emergencial

Apoio Institucional

Apoio Técnico

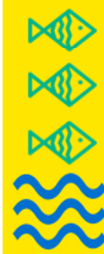
Execução

Realização





Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
Falta de água	Aumento da demanda de água em um curto período de tempo	→ Monitoramento a distância dos principais pontos de controle de vazão e volume de água da ETA, reservatórios e elevatória de água tratada
		→ Avaliação da população flutuante e pesquisa de demanda industrial
		→ Aumento da capacidade de reservação
	Cheia acima da cota prevista de enchente na captação de água obrigando a parada dos equipamentos eletromecânicos	→ Plano de ação para previsão de acidentes em casos de enchente
		→ Controle de equipamentos reserva
		→ Monitoramento a distância do sistema de captação de água
	Redução da disponibilidade hídrica dos mananciais por período prolongado de estiagem regional	→ Possibilidade de captação em outro ponto ou outro corpo hídrico
		→ Perfuração de poços artesianos
		→ Incentivo ao armazenamento e utilização de captações de água de chuva
		→ Realizar campanhas educativas em escolas, hospitais e a domicílio com o objetivo de conscientizar a população referente a economia de água
Deslizamento de encosta / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com rompimento de adutoras e estruturas	→ Monitoramento da estabilização do solo	
	→ Monitoramento de instalações próximas às tubulações	
	→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva em tubulações adutoras	
Problemas estruturais em reservatórios	→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva nos reservatórios	
Diminuição da pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação	→ Programação de inspeção periódica e manutenção preventiva nas tubulações
		→ Monitoramento da vazão, pressão e regularidade da rede
		→ Controle de equipamentos reserva
		→ Campanhas educativas junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água





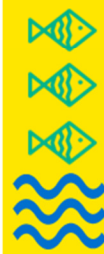
Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
	Ampliação do consumo em horários de pico	→ Controle da capacidade máxima de tratamento das ETAs para atendimento emergencial
		→ Aumento da capacidade de reserva
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Acidente com carga perigosa ou contaminante	→ Monitoramento da qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente
		→ Plano de ação para prevenção de acidentes com produtos químicos
	Vazamento de efluentes industriais na rede de abastecimento	→ Monitoramento da qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente
		→ Monitoramento de ligações clandestinas de efluentes na rede de abastecimento de água

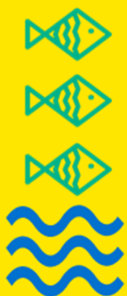
Fonte: Adaptado de Projeta Engenharia (2018)

10.1.2. Esgotamento sanitário

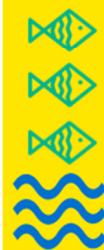
Tabela 30: Ações preventivas para o componente de Esgotamento Sanitário

Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
Paralisação na ETE	Inundação das instalações danificando os equipamentos	→ Avaliação e programa de manutenção preventiva estrutural
		→ Isolamento físico de equipamentos de forma a evitar o contato destes com a água
		→ Avaliação de índices pluviométricos para a previsão de volume em tanques (freeboard)
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica na ETE	→ Compra ou aluguel de gerador reserva
		→ Manutenção preventiva dos equipamentos
	Mau funcionamento dos equipamentos ou da própria estrutura física	→ Manutenção preventiva dos equipamentos e estruturas
		→ Compra de equipamentos reservas para substituição quando necessário
	Ações de vandalismo	→ Ações de comunicação e sensibilização ambiental com as comunidades
→ Parceria com a polícia para rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo		
Extravasamento de esgoto nas estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica	→ Compra ou aluguel de gerador reserva
		→ Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e da água





Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
	Mau funcionamento dos equipamentos ou da própria estrutura física	→ Manutenção preventiva dos equipamentos e estruturas
		→ Compra de equipamentos reservas para substituição quando necessário
	Ações de vandalismo	→ Ações de comunicação e sensibilização ambiental com as comunidades
		→ Parceria com a polícia para rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo
Rompimento da rede coletora, de coletores tronco e de interceptores	Rompimento de taludes	→ Manutenção preventiva da rede
		→ Ações comunicação social com a comunidade informando a importância de não fazer alterações no solo onde passa rede sem a consulta à concessionária de esgotamento sanitário.
	Rompimento em pontos de travessias	→ Manutenção preventiva
		→ Qualidade dos insumos das travessias
		→ Compactação do solo
	Ações de vandalismo	→ Ações de comunicação e sensibilização ambiental com as comunidades
→ Parceria com a polícia para rondas periódicas nos locais com maiores ocorrências de vandalismo		
Extravasamento da rede coletora, de coletores tronco e de interceptores	Entupimento da tubulação	→ Realização de manutenção preventiva nas tubulações
		→ Limpeza periódica nos bueiros
	Rompimento de travessias	→ Manutenção preventiva
		→ Qualidade dos insumos das travessias
Aumento da demanda	Aumento repentino na vazão coletada de esgoto	→ Identificação de ligações clandestinas
		→ Análise do lançamento de água pluvial na rede de esgoto
		→ Análise da demanda de população flutuante e instalação de condomínios e empreendimentos
Retorno de esgoto nas residências	Obstrução nas tubulações	→ Realizar manutenção preventiva





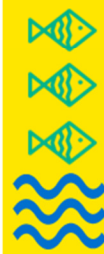
Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	→ Realização de vistorias periódicas para analisar o lançamento clandestino de água pluvial na rede de esgoto
		→ Realizar campanhas educativas com o objetivo de eliminar tais lançamentos indevidos
Vazamentos e contaminação do solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	→ Construção de fossas sépticas
		→ Sensibilização da comunidade sobre a importância da destinação adequada do efluente e seus prejuízos a saúde da população
		→ Realizar a substituição das fossas negras por fossas sépticas ou sumidouros
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	→ Construção de fossas sépticas
		→ Avaliar a viabilidade de instalação de rede de esgoto nos locais onde possuem as fossas negras
		→ Sensibilização da comunidade sobre a importância da destinação adequada do efluente e seus prejuízos a saúde da população

Fonte: Adaptado de Projeta Engenharia (2018)

10.1.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Tabela 31: Ações preventivas para o componente de Limpeza Urbana e Manejo Resíduos Sólidos

Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
Paralisação dos serviços de varrição e capina	Greve dos funcionários da empresa contratada ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	→ Acompanhar mensalmente o andamento do contrato administrativo com a empresa terceirizada, assim como a realização dos serviços de RSU
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada ou da prefeitura ou algum outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	→ Acompanhar mensalmente o andamento do contrato administrativo com a empresa terceirizada, assim como a realização dos serviços de RSU
Paralisação dos serviços de coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais do setor responsável pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	→ Acompanhar mensalmente o andamento da realização das atividades da Associação ou Cooperativa de catadores de materiais recicláveis
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais do setor responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	→ Acompanhar mensalmente o andamento do contrato administrativo com a empresa terceirizada, assim como a realização dos serviços de RSS
Paralisação dos serviços no aterro sanitário	Greve ou problemas operacionais do setor responsável pelo manejo do aterro	→ Acompanhar mensalmente as condicionantes do licenciamento ambiental do aterro e verificar o funcionamento das atividades do mesmo





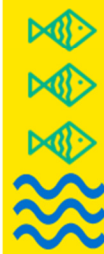
Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	→ Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro
	Ruptura de taludes/bermas e afins	→ Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro
Vazamento de chorume	Excesso de chuvas ou problemas operacionais	→ Solicitar inspeção trimestral pelo órgão ambiental estadual para verificar situação do aterro

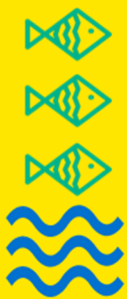
Fonte: Adaptado de Projeta Engenharia (2018)

10.1.4. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Tabela 32: Ações preventivas para o componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
Alagamentos Localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionado	→ Realizar limpeza frequente das estruturas
		→ Revisar o projeto da estrutura de forma a corrigir erros de dimensionamento
		→ Realizar campanhas educativas em escolas, hospitais, centros esportivos e outros locais com grande número de pessoas, de forma a conscientizar a população.
	Deficiência no engolimento das bocas de lobo	→ Revisar o projeto estrutural das bocas de lobo
		→ Realizar limpeza frequente das estruturas
	Precipitação com intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema de drenagem	→ Manutenção do sistema de drenagem
		→ Construção de bacias de detenção
		→ Fiscalização de construções irregulares
		→ Compatibilização dos eixos de crescimento urbano com o sistema de drenagem existente
	Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	→ Contratar empresa para realizar o projeto e execução dos emissários e/ou dissipadores
→ Realizar manutenção frequente na estrutura		
→ Realizar limpeza frequente na estrutura		
Processos Erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	→ Contratar empresa para realizar o projeto e execução da rede de drenagem urbana
		→ Realizar manutenção frequente na estrutura
		→ Realizar limpeza frequente na estrutura
Processos Erosivos		→ Contratar empresa para realizar o projeto e execução dos emissários e/ou dissipadores





Ocorrência	Motivo	Ação Preventiva
	Deficiência ou inexistência de emissário e/ou dissipadores	→ Realizar manutenção frequente na estrutura
		→ Realizar limpeza frequente na estrutura
		→ Garantir a presença de vegetação nos locais propícios a processos erosivos
	Alternância significativa na intensidade da precipitação em curto intervalo temporal	→ Manutenção do sistema de drenagem
		→ Realizar mapeamento da fragilidade do solo, a intensificação de processos erosivos.
		→ Fiscalização de construções irregulares
Bocas de lobo exalando mau cheiro	Ligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	→ Fiscalizar as residências de forma a evitar o lançamento dos efluentes nas galerias pluviais
		→ Realizar limpeza frequente na estrutura
		→ Aplicação de multas a residências que lançam efluentes nas galerias pluviais
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo	→ Aumentar a equipe de limpeza das estruturas
→ Equipar de forma correta as equipes de limpeza		
Inundação	Assoreamento	→ Realizar limpeza frequente na estrutura
	Deficiência no dimensionamento da calha do curso hídrico	→ Realizar novo projeto de calha do curso hídrico
		→ Realizar limpeza frequente na estrutura

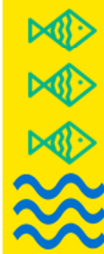
Fonte: Adaptado de Projeta Engenharia (2018)

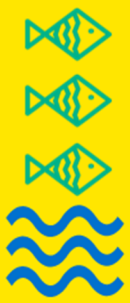
10.2. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica

Entende-se por situação crítica a capacidade reduzida ou inexistente da operacionalização do sistema, ocorrências inesperadas e/ ou atípicas, cujo efeito ocasione perdas materiais, coloque em risco a população, o meio ambiente e a saúde pública. Essas situações obrigam o prestador de serviços a adotar medidas emergenciais e corretivas com estabelecimento de plano de ações para garantir eficácia, agilidade e eficiência diante das ocorrências.

As ações a serem executadas, em situações de caráter crítico ou emergencial, para atender de forma eficiente aos serviços básicos, carecem de profissionais capazes de concretizá-las. Nesse sentido, os atores envolvidos devem ter suas funções bem definidas e suas responsabilidades compreendidas com intuito de realizar as atividades, com rapidez e excelência, para extinguir ou mitigar os problemas e seus impactos.

Os itens a seguir definem os atores envolvidos e suas responsabilidades, por eixo de atuação.





10.2.1. Contexto institucional das responsabilidades

A Lei nº 11.445/2007, estabelece as responsabilidades dos envolvidos na prestação de serviços de saneamento básico e define:

- Prestador: é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais. As ações são as listadas nos itens da referida Lei, devendo os prestadores ter planos emergenciais detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do Ente Regulador.
- Ente Regulador: aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de emergências.
- Titular: refere-se ao executivo municipal (Prefeitura) que, por meio do grupo ou comitê de planejamento, recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial.

10.2.2. Regras de atendimento e funcionamento para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

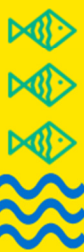
Nas situações críticas, no que se refere ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, os planos emergenciais do Prestador deverão estar detalhados e atentar quanto:

- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações de água e esgoto;
- Identificação das situações de racionamento e de restrições ao fornecimento dos serviços;
- Instrumentos formais de comunicação entre prestador, regulador, instituições, autoridades e defesa civil;
- Meios e formas de comunicação à população;
- Adoção de sistemas de controle e de monitoramento das situações em regime de emergência;
- Definição da quantidade mínima de mão de obra, materiais e equipamentos a ser disponibilizada com a definição de preços unitários médios do fornecimento;
- Descrever a minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços, equipamentos e materiais;
- Implantação de sistemas de controle dos reservatórios e de rodízio do fornecimento pela rede; e
- Convênio com a concessionária de energia para priorização e agilização de reparos emergenciais quando acionada pelo prestador de serviço.

10.2.3. Regras de atendimento e funcionamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Nas situações críticas, no que se refere aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os planos emergenciais do Prestador deverão estar detalhados e atentar quanto:

- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações;
- Identificação das situações de restrições ao fornecimento dos serviços;





- Instrumentos formais de comunicação entre prestador, regulador, instituições, autoridades e defesa civil;
- Meios e formas de comunicação à população;
- Adoção de sistemas de controle e de monitoramento das situações em regime de emergência;
- Definição da quantidade mínima de mão de obra, materiais e equipamentos a ser disponibilizada com a definição de preços unitários médios do fornecimento;
- Descrever a minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços, equipamentos e materiais;
- Listagem prévia dos fornecedores de caminhões coletores, equipamentos e de locação de mão de obra; e
- Identificação de locais alternativos legalizados na região para disposição dos resíduos.

10.2.4. Regras para atendimento e funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Nas situações críticas, no que se refere aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, os planos emergenciais do prestador deverão estar detalhados e atentar quanto:

- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações;
- Instrumentos formais de comunicação entre prestador, regulador, instituições, autoridades e defesa civil;
- Adoção de sistemas de controle e de monitoramento das situações em regime de emergência;
- Definição da quantidade mínima de mão de obra, materiais e equipamentos a ser disponibilizada com a definição de preços unitários médios do fornecimento;
- Descrever a minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços, equipamentos e materiais; e
- Identificação de possíveis locais para abrigar as populações atingidas.

10.3. Planos Municipal de Redução de Risco – PMRR

Dentre os objetivos de um PMRR podem ser citados: (i) Elaborar o mapeamento das áreas de risco do município; (ii) Definir as medidas de segurança, os recursos financeiros, as prioridades e os prazos necessários para erradicação das situações de alto risco; (iii) Propor ações estruturais e não-estruturais, compatibilizando-as com as medidas propostas pelos planos locais (PMSB, Plano Diretor, Plano de habitação e outros que existirem). Na Tabela 33 são apresentados conteúdos mínimos que devem constar no PMRR.

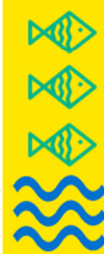




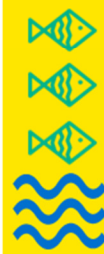
Tabela 33: Conteúdo mínimo do PMRR

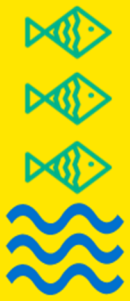
Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR)
Conteúdo mínimo
<ul style="list-style-type: none">• Descrever de forma direta as implicações e desdobramentos da hipótese de todos os tipos de desastres a que o município está sujeito. Devem ser descritas todas as consequências que existirão, caso a ameaça se concretize. Ao descrever as consequências, deve-se pensar nos fatos que possam ameaçar a condição de segurança das pessoas e comunidades, afetar os serviços essenciais (água, luz, moradia, saneamento básico, telefonia, estradas e ruas, dentre outros) e pessoas que devem ser assistidas e auxiliadas, por serem afetadas pelo desastre. Deve ser Informado: número de pessoas, vias urbanas e vicinais afetadas e as ações a serem adotadas para gerir o desastre;• Elaboração do mapeamento das áreas das áreas vulneráveis para cada tipo de cenário/desastre, para a hierarquização dos níveis de risco entre baixo, médio, alto e muito alto, considerando no mapeamento riscos que possam ter como causas ações além dos limites territoriais do município, sendo recomendada a adoção dos limites da bacia hidrográfica;• Indicação dos danos estimados;• Estimativa de custo das intervenções;• Levantamento de possíveis fontes de captação de recursos para dar suporte às intervenções;• Atividades de capacitação dos técnicos municipais;• Armazenamento e sistematização dos dados do PMRR em Sistema de Informação Geográfica (SIG);• Definição de critérios para priorização de intervenções e da ordem de prioridade entre os níveis de risco.• Proposição de ações não estruturais necessárias para a sustentabilidade do programa de prevenção de riscos, como a implantação de estados de alerta, o monitoramento e as redes de agentes comunitários organizados em núcleos de defesa civil;• Medidas de enfrentamento para cada tipo de risco⁵, contendo: relação de pessoas, organizações, instituições envolvidas que deverão ser acionadas em eventos adversos; cadastro dos recursos disponíveis para apoio e empenho; identificação das instalações nas ações de eventos adversos; plano de ação de enfrentamento; identificação do responsável e do mecanismo de acionamento do plano de resposta; indicação do mecanismo de mobilização da comunidade (sistema de alarme e alerta); identificação dos pontos de encontro e rotas de fuga;• Plano de resposta ao evento, apresentando o que fazer, quando fazer e responsáveis.

Fonte: CEDEC-MG, 2019.

Ressalta-se que as ações de redução de desastres nacionais, apresentadas no Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, devem estar vinculadas às do PMRR, que também deve levar em consideração os objetivos estipulados pela Política Nacional de Defesa Civil, instituída pela Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Nesta Lei, as atividades de redução de desastres se voltam para a prevenção, a preparação para emergências e desastres,

⁵ Para maiores informações sobre as questões abordadas pode ser consultado o modelo de Plano de Contingência elaborado pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do estado de Minas Gerais, disponível no link: http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/plano2019/INSTRUCOES_E_MODELO_DE_PLANO_CONTINGENCIA1.pdf





as respostas aos desastres e as ações de reconstrução do meio atingido. Para tanto, foi estabelecido o Programa de Respostas aos Desastres dois subprogramas do programa em questão: Socorro e Assistência às Populações Vitimadas por Desastres e Reabilitação dos Cenários dos Desastres.

10.4. Plano de Segurança da Água – PSA

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em sua publicação sobre a necessidade de implantação de um Plano de Segurança da Água, prevê a utilização de ferramentas metodológicas, previstas neste documento, como um sistema de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, justificada pelo reconhecimento das limitações que não garantem a efetiva segurança no controle da qualidade da água para consumo humano.

O PSA tem como intuito identificar as possíveis deficiências, organizar e estruturar o sistema para minimizar as chances de incidentes, adotando uma abordagem preventiva que garanta a segurança na qualidade da água. Para a elaboração de um PSA, deve-se seguir as seguintes prerrogativas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012):

- **Etapas preliminares:** o planejamento das atividades; o levantamento das informações necessárias; e a constituição da equipe técnica multidisciplinar de elaboração e implantação;
- **Avaliação do sistema:** descrição do sistema de abastecimento de água, a construção e validação do diagrama de fluxo; a identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; e o estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos;
- **Monitoramento operacional:** controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas, determinando as medidas de controle, a seleção dos parâmetros de monitoramento, o estabelecimento de limites críticos e de ações corretivas;
- **Planos de gestão:** verificação constante do Plano, estabelecimento de ações em situações de rotina e emergenciais, organização da documentação da avaliação do sistema, constituição de comunicação de risco e a validação e verificação periódica;
- **Revisão do PSA:** os dados coletados no monitoramento com suas devidas alterações para a implementação de programas de melhoria e atualização, devendo ser revisado após desastres e emergências para garantir que estes não se repitam;
- **Validação e verificação do PSA:** avaliar o funcionamento e saber se as metas de saúde estão sendo alcançadas.

A Figura 109 aborda os objetivos do PSA.



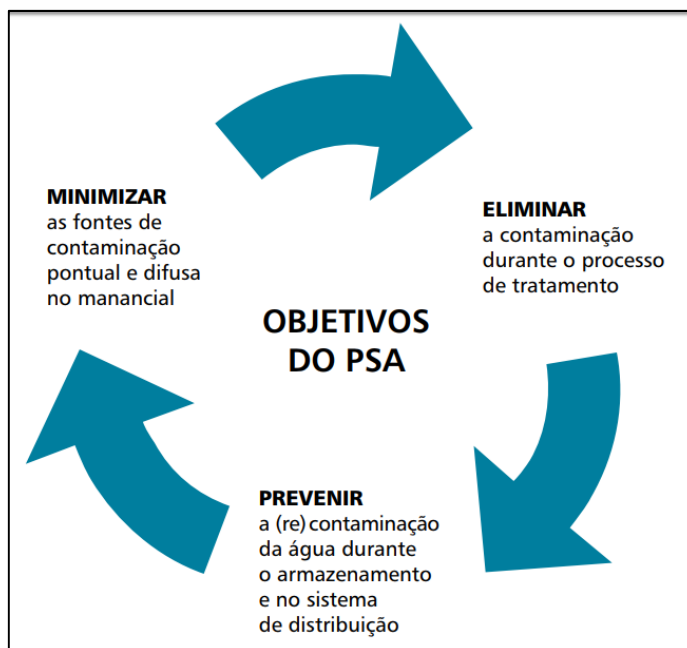
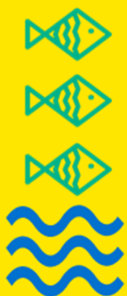


Figura 109: Objetivos do Plano de Segurança da Água

Fonte: Ministério da Saúde, 2012

Esses objetivos são definidos para a compreensão do sistema específico e de sua capacidade para fornecimento de água, além de identificar as fontes potenciais de contaminação e de medidas para eliminá-las ou controlá-las. Ou seja, monitorar e implementar medidas de ações corretivas para garantir o fornecimento de água em segurança e de forma contínua.

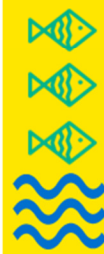
Os PSAs devem ser desenvolvidos pelos responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, acompanhados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e por representantes do setor saúde da esfera federativa correspondente. Os Planos devem abordar todas as etapas do sistema de abastecimento de água, focando no controle da captação, no tratamento e na distribuição da água.

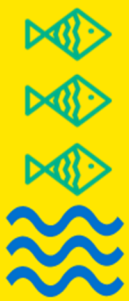
Dentre os benefícios com a implementação do PSA, pode-se citar:

- Identificar perigos e riscos;
- Otimizar investimentos, processos de trabalho, procedimentos operacionais;
- Reduzir custos de tratamento; e
- Garantir a qualidade da água, atendendo as legislações de potabilidade e tratabilidade;

A abordagem baseia-se em princípios e conceitos de gerenciamento de risco, devendo ser desenvolvida de acordo com as etapas:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implementação do PSA;





- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de programas de apoio (treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, pesquisa e desenvolvimento);
- Estabelecimento de comunicação de risco;
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

Essas etapas podem ser verificadas no fluxograma apresentado na Figura 110.

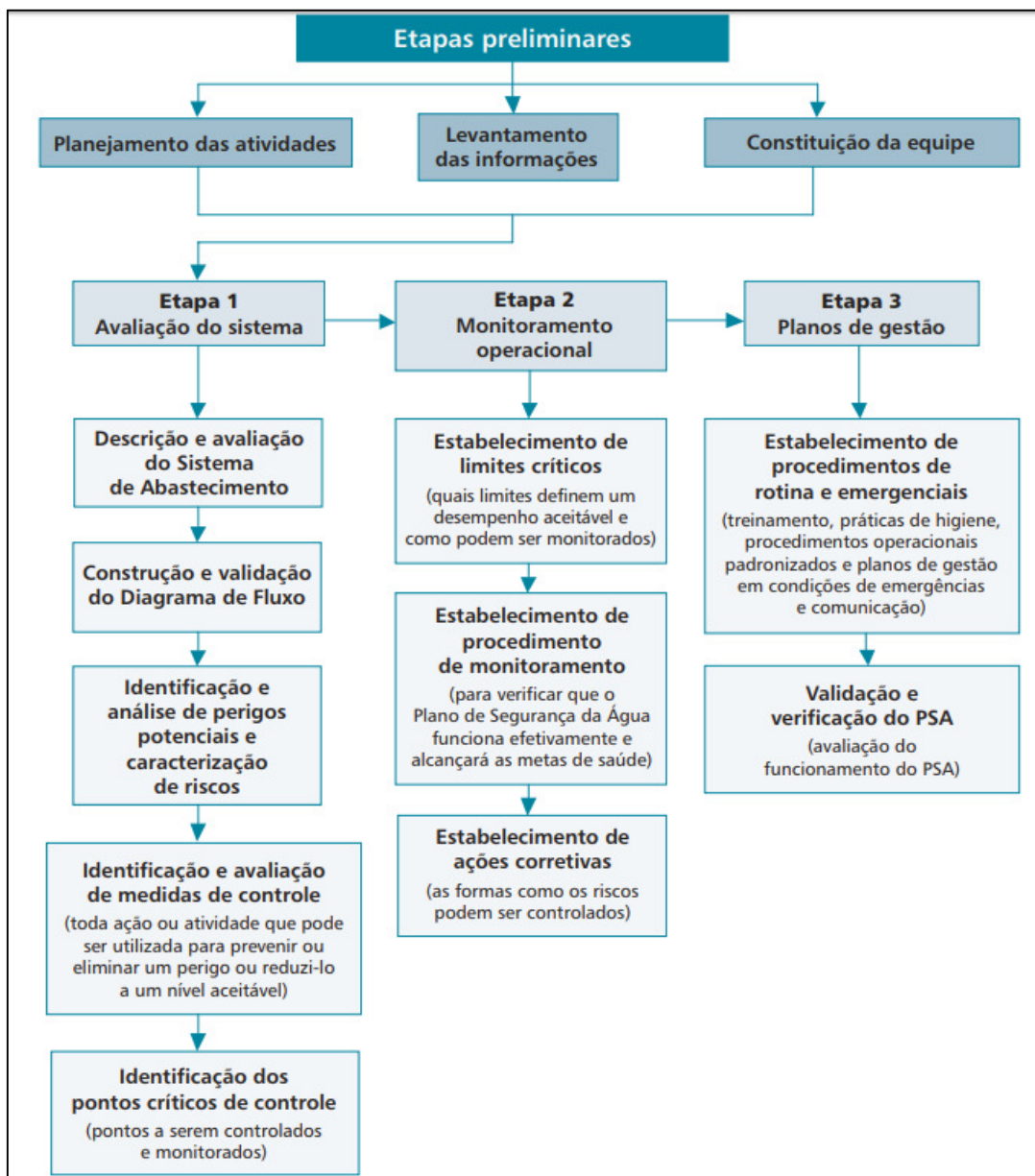
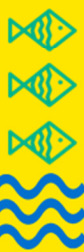


Figura 110: Etapas para o desenvolvimento de um PSA

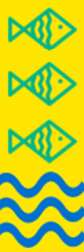
Fonte: Ministério da Saúde, 2012





A equipe multidisciplinar deve ser composta por engenheiros, especialistas em qualidade da água, profissionais do setor saúde e meio ambiente, técnicos operacionais e representantes dos consumidores. A equipe deve ser subdivida em:

- Coordenador da equipe para gerenciamento do Plano;
- Técnicos com experiência em sistema de abastecimento de água (captação, tratamento e distribuição);
- Gestores com autoridade para implementar as alterações necessárias para garantir a qualidade da água produzida; e
- Técnicos envolvidos diretamente nas ações do controle da qualidade da água.





11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

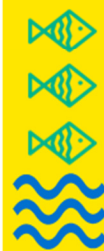
O Plano Municipal de Saneamento Básico é a primeira etapa de todo o processo proposto na Política Nacional de Saneamento através da Lei 11.445/2007. Trata-se de um planejamento das ações necessárias para garantia dos serviços de forma integral para toda a população ao longo dos anos.

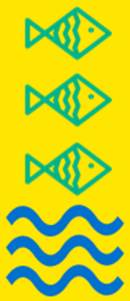
O Diagnóstico do município de Piracema buscou evidenciar a realidade existente em cada um dos eixos do saneamento básico, a fim de dar subsídio para o planejamento das ações futuras. O prognóstico apresentou as estimativas futuras dos sistemas de saneamento básico, com a escolha de um cenário situacional que atendesse às necessidades da população, de forma a se alcançar a universalização de todos os serviços, juntamente com a melhoria de sua qualidade.

A partir da análise da situação atual e futura, criaram-se programas, projetos e ações condizentes com a realidade do município, de forma que estes possam ser exequíveis, baseados na estimativa realizada de tempo e de recursos humanos e materiais.

Para que seja possível alcançar as metas definidas no PMSB deve-se primar para as ações institucionais que servirão como base para atendimento de todas as outras demandas, bem como ser necessário realizar o acompanhamento da execução do plano.

Em razão dos programas, projetos e ações serem definidos com base em uma estimativa e que sofre mudanças contínuas, o plano deve ser revisto periodicamente, de 4 em 4 anos, sendo considerados todos os resultados obtidos através das análises feitas com base no item 9 deste produto, para garantia da eficiência, eficácia e efetividade do planejamento.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Bacia do Rio São Francisco. Definição da agência e sua composição. Disponível em: <http://agenciapeixevivo.org.br/>. Acessado em: agosto de 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil, 2010. Resultados por município. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home>. Acessado em: agosto de 2017.

_____. Atlas de Esgoto. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>>. Acessado em janeiro de 2017.

_____. Agência Nacional das Águas. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acessado em agosto de 2017.

_____. Agência Nacional de Águas. Outorga de direito de uso de recursos hídricos. Cadernos de Capacitação de Recursos Hídricos. Volume 6. Brasília – DF. 2011.

_____. Agência Nacional de Águas. Portal da Qualidade das Águas. Informações sobre classificação e enquadramento de corpos d'água. Disponível em: < <http://portalpnqa.ana.gov.br/pnqa.aspx>>. Acessado em abril de 2018.

BASTOS, R.K.X. Roteiro de orientação para implantação de Planos de Segurança da Água – PSA. 87p. 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Institui a Constituição Federal de 1988, destinada a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus.

_____. Decreto Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências.

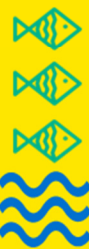
_____. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

_____. Lei 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 Federal nº 9.433, de 8 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.

_____. 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 6 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 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

_____. Lei Federal nº 19.484, de 12 de janeiro de 2011. Altera a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

_____. Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

_____. Ministério das Cidades. Guia de Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Disponível em: https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Guia.pdf. Acessado em agosto de 2017.

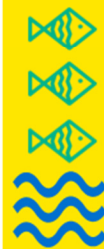
_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015. – Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017.

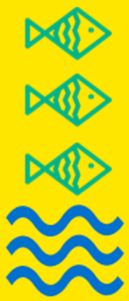
_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

_____. Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União. A Conferência. Disponível em: <http://www.cgu.gov.br/assuntos/controladoria-geral-da-união/a-conferencia>>. Acessado em agosto de 2018.

CBHSF. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Características da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/>. Acessado em: agosto de 2017.

_____. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/o-cbhsf/>>. Acessado em: agosto de 2017.





_____. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 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.

_____. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação nº 49, de 13 de maio de 2010, aprovou a minuta do Contrato de Gestão entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo, indicada para Entidade Delegatária de funções de Agência de Água na Bacia do Rio São Francisco.

_____. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual – PAP.

_____. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco, Vol. 1 – Caracterização da Bacia Hidrográfica, 2015.

CEDEC-MG. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. Plano de contingência. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/plano2019/INSTRUcoes_E_MODELO_DE_PLANO_CO NTINGENCIA1.pdf>. Acesso em Outubro de 2019.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/>. Acessado em agosto de 2017.

GUERRA, S. Função de Regulação e Sustentabilidade. Revista Direito À Sustentabilidade - UNIOESTE - v. 1 - n. 1 - 2014

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Portaria nº 715, de 20 de setembro de 1989. Dispõe sobre o enquadramento e nível de qualidade de água (classe) do rio São Francisco e tributários.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010, características municipais, dados gerais, específicos, informativos e gráficos. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em: agosto de 2017.

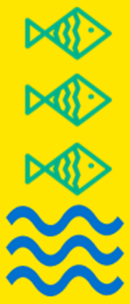
IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/>. Acessado em agosto de 2017.

JUSBRASIL. Disponibilidade de legislações de âmbito federal, estadual e municipal, buscando referências as áreas de saneamento e saúde pública. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/home>>. Acessado em janeiro de 2018.

MARQUES, J.R. Como Entender e Aplicar o Conceito de Eficiência, Eficácia e Efetividade. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/como-entender-e-aplicar-o-conceito-de-eficiencia-eficacia-e-efetividade-na-minha-empresa/>>. Acessado em agosto de 2018.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 1 de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.





_____. Decreto Estadual nº 43.711 de 08 de janeiro de 2004, instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CBHSF1).

_____. Decreto n 43.798 de 30 de abril de 2004, institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias (UPGRH-SF4).

_____. Lei nº 18.035 de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

_____. Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/>. Acessado em agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACEMA. Dados municipais, legislações, imagens e outros. Disponível em: <http://www.piracema.mg.gov.br/>. Acessado em novembro de 2017.

PROJETA ENGENHARIA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Remanso. Disponível em: <http://2017.cbhsaofrancisco.org.br/2017/acoes-e-projetos-do-cbhsf/planos-municipais-de-saneamento-basico/remanso/?fileview=iframe>. Acesso em outubro de 2019.

