



Ato Convocatório nº 023/2012  
Contrato nº05/2013



# Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté

*Produto 8* | Relatório Síntese  
*Julho, 2014*



PLANO MUNICIPAL  
DE SANEAMENTO BÁSICO



cobrape

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAETÉ

## RELATÓRIO SÍNTESE

Elaboração:



Realização:



00	09/07/2014	Minuta de Entrega	LOI	ASC	ASC	RDA
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Por</b>	<b>Verif.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Autoriz.</b>

**Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté/MG**

**R 8  
RELATÓRIO SÍNTESE**

Elaborado por:  
Luis Otavio Kaneiوشي Montes Imagiire

Supervisionado por:  
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:  
Rafael Decina Arantes

Revisão	Finalidade	Data
00	3	Jul/2014

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



**COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE**  
Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar  
CEP 30180-120  
Tel (31) 3546-1950  
[www.cobrape.com.br](http://www.cobrape.com.br)

Elaboração:



Realização:



## **Elaboração e Execução**

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

### **Responsável Técnico pela Empresa**

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

### **Coordenação Geral**

Rafael Decina Arantes

### **Coordenação Executiva**

Adriana Sales Cardoso

### **Coordenação Setorial**

Cíntia Ivelise Gomes

Jane Cristina Ferreira

Jaqueline Evangelista Fonseca

Sabrina Kelly Araujo

Sávio Mourão Henrique

### **Equipe Técnica**

Ciro Lótfi

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fabiana de Cerqueira Martins

Fabiana Pinto Bedran

Fernando Carvalho

Francieli Jungues

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Heitor Angelini

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luis Otavio Kaneiوشي Montes Imagiire

Mirelle Santos Lobato

Náthalie R. Fernandes Costa

Pedro Luis N. Souguellis

Priscilla Melleiro Piagentini

Rafaela Priscila Sena do Amaral

Raquel Alfieri Galera

Ricardo Tierno

Vera Tainá Franco Vidal Mota

Vivian Heller Weiss

**Elaboração:**



**Realização:**



## **AGB Peixe Vivo**

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral

Alberto Simon Schwartzman – Diretoria Técnica

Patrícia Sena Coelho – Analista Ambiental

## **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Das Velhas**

Marcus Vinícius Polignano - Presidente

Derza Aparecida Nogueira – Analista Ambiental/Equipe de Mobilização Social

## **Prefeitura Municipal**

José Geraldo de Oliveira Silva - Prefeito

Nelson Nonato Machado - Vice-Prefeito

## **Grupo de Trabalho**

Ademir Martins Bento – Representante do Sub Comitê Caeté/Sabará

Jesmar Sales de Lima (suplente) - Representante do Sub Comitê Caeté/Sabará

Anderson Divino Oliveira – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Túlio da Silva Brum (suplente) - Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Lidia Maria Borba Bernadon – Secretaria Municipal de Educação

José Carlos Santos (suplente) – Secretaria Municipal de Educação

Sergio Lisboa dos Santos – Representante do CODEMA

Joel Martins dos Santos (suplente) - Representante do CODEMA

Vanderlei Pinheiro – Representante da MACACA

Ana Flávia Coelho Gonçalves (suplente) – Representante da MACACA

Adriano Luiz Nereu – Secretaria Municipal de Saúde

Carlos Alberto de oliveira Junior (suplente) - Secretaria Municipal de Saúde

Diemerson Neves Porto - Representante do SAAE

Fabiana Queiroga Perry – representante do CBH Velhas

Pollianna da Silva Rato dos Santos – Secretaria de Assistência Social

Marilac Luiza de Souza (suplente) - Secretaria de Assistência Social

Walnei José Pinheiro - Secretaria Municipal de Obras

José Antonio Muniz (suplente) - Secretaria Municipal de Obras

Nilo Teixeira Filho – Representante da Câmara Municipal de Vereadores

Juninho Purysco (suplente) – Representante da Câmara Municipal de Vereadores

**Elaboração:**



**Realização:**



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



## APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, por meio da Deliberação CBH Rio das Velhas nº06, de 13 de setembro de 2011, estabeleceu procedimentos e critérios para que Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia do Rio das Velhas apresentassem demandas de planos e projetos de saneamento básico, com vistas à seleção daqueles a serem financiados com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.

Atendendo ao disposto na Deliberação, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Caeté encaminhou ao CBH Rio das Velhas o ofício nº006/2012, de 03 de fevereiro de 2012, apresentando demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté.

As discussões na Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle do CBH Rio das Velhas indicaram a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté, assim como os de Nova União, Sabará e Taquaraçu de Minas, para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

A recomendação de contratação integrada dos referidos Planos foi aprovada pelo Plenário do CBH Rio das Velhas, em reunião realizada no dia 29 de junho de 2012. Em 15 de outubro do mesmo ano, as Diretorias do CBH Rio das Velhas e da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo – reafirmaram a orientação de contratar, conjuntamente, os PMSB dos municípios mencionados, com áreas contidas nas sub-bacias dos Rios Caeté-Sabará e Taquaraçu.

A COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – venceu o

processo licitatório realizado pela AGB Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 23/2012), resultando no Contrato nº 05/2013, referente ao Contrato de Gestão nº 002/IGAM/2012, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Caeté/MG (Lote 1), Nova União/MG (Lote 2), Sabará/MG (Lote 3) e Taquaraçu de Minas/MG (Lote 4).

Os Planos Municipais de Saneamento Básico têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento – Produto R8: Relatório Síntese apresenta a consolidação dos trabalhos executados para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Caeté.

**Elaboração:**



**Realização:**



# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	IV
LISTA DE TABELAS .....	V
LISTA DE QUADROS .....	VII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....	VIII
<b>1 DADOS DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
2.1 O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	2
2.2 CONTEXTO DE INSERÇÃO REGIONAL .....	2
2.3 O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS .....	4
2.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO .....	4
2.5 BASES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO .....	4
2.6 ESTRUTURAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	5
2.7 CONTROLE SOCIAL E PROCESSOS PARTICIPATIVOS NO PMSB .....	6
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>7</b>
3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS .....	7
3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	8
3.2.1 <i>Demografia</i> .....	8
3.2.2 <i>Parcelamento, uso e ocupação do solo</i> .....	9
3.2.3 <i>Habitação</i> .....	9
3.2.4 <i>Áreas de interesse social e ambiental</i> .....	11
3.2.5 <i>Assistência Social</i> .....	11
3.2.6 <i>Desenvolvimento Humano e taxa de pobreza</i> .....	12
3.2.7 <i>Educação</i> .....	12
3.2.8 <i>Saúde</i> .....	13
3.2.9 <i>Atividades e vocações econômicas</i> .....	14
3.3 ASPECTOS FÍSICOS .....	14
3.3.1 <i>Usos e Cobertura do Solo</i> .....	16
3.3.2 <i>Áreas de Proteção Ambiental</i> .....	16
3.3.3 <i>Hidrografia superficial</i> .....	17
3.3.4 <i>Hidrogeologia</i> .....	21
<b>4 DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>22</b>
4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	22
4.1.1 <i>Caracterização Geral</i> .....	22
4.1.2 <i>Tarifação</i> .....	26
4.1.3 <i>Monitoramento da qualidade da água</i> .....	26
4.1.4 <i>Estudos e Projetos Existentes</i> .....	26
4.1.5 <i>Relação entre oferta e demanda</i> .....	27
4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	28
4.2.1 <i>Caracterização Geral</i> .....	28
4.2.1 <i>Tratamento de Esgoto</i> .....	28
4.2.1 <i>Tarifação</i> .....	31
4.2.2 <i>Monitoramento da qualidade dos efluentes</i> .....	31
4.2.3 <i>Estudos e Projetos existentes</i> .....	31
4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	32
4.3.1 <i>Caracterização Geral</i> .....	32
4.3.2 <i>Análise econômica da gestão dos resíduos sólidos</i> .....	35
4.3.3 <i>Coleta domiciliar</i> .....	36
4.3.4 <i>Varição de vias e logradouros públicos</i> .....	36
4.3.5 <i>Coleta Seletiva</i> .....	37
4.3.6 <i>Coleta de resíduos de serviços de saúde</i> .....	37
4.3.7 <i>Serviços complementares de limpeza urbana</i> .....	37

i

Elaboração:



Realização:



4.3.8	Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico .....	38
4.4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	39
4.4.1	Caracterização Geral .....	39
4.4.2	Fontes de recursos financeiros .....	41
4.4.3	Macro drenagem existente .....	41
4.4.4	Micro drenagem existente .....	43
4.4.5	Operação do sistema existente .....	44
4.4.6	Mapeamento das áreas de risco .....	44
4.4.7	Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico .....	49
<b>5</b>	<b>PROGNÓSTICO</b> .....	<b>49</b>
5.1	PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	49
5.2	CENÁRIOS DE DEMANDA .....	50
5.2.1	Abastecimento de água .....	50
5.2.2	Esgotamento sanitário .....	54
5.2.3	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	57
5.2.4	Drenagem urbana .....	59
5.3	ESTUDO DAS CARÊNCIAS E PROPOSIÇÕES .....	62
5.3.1	Abastecimento de água .....	62
5.3.2	Esgotamento Sanitário .....	64
5.3.3	Resíduos Sólidos .....	66
5.3.4	Drenagem Urbana .....	69
<b>6</b>	<b>METAS E INDICADORES</b> .....	<b>71</b>
6.1	METAS INSTITUCIONAIS .....	72
6.2	METAS FÍSICAS .....	72
<b>7</b>	<b>PROGRAMAS E AÇÕES</b> .....	<b>74</b>
7.1	PRAZO EMERGENCIAL (2014 - 2015) .....	74
7.1.1	Programa de Abastecimento de Água (Emergencial) .....	74
7.1.2	Programa de Esgotamento Sanitário (Emergencial) .....	75
7.1.3	Programa de Resíduos Sólidos (Emergencial) .....	76
7.1.4	Drenagem Urbana (Emergencial) .....	76
7.2	CURTO PRAZO (2016 - 2017) .....	77
7.2.1	Programa de Abastecimento de Água (Curto Prazo) .....	77
7.2.2	Programa de Esgotamento Sanitário (Curto Prazo) .....	78
7.2.3	Programa de Resíduos Sólidos (Curto Prazo) .....	78
7.2.4	Programa de Drenagem Urbano (Curto Prazo) .....	79
7.3	MÉDIO PRAZO (2018 - 2021) .....	79
7.3.1	Programa de Abastecimento de Água (Médio Prazo) .....	80
7.3.2	Programa de Esgotamento Sanitário (Médio Prazo) .....	80
7.3.3	Programa de Resíduos Sólidos (Médio Prazo) .....	81
7.3.4	Programa de Drenagem Urbano (Médio Prazo) .....	82
7.4	LONGO PRAZO (2022 - 2033) .....	82
7.4.1	Programa de Abastecimento de Água (Longo Prazo) .....	82
7.4.2	Programa de Esgotamento Sanitário (Longo Prazo) .....	83
7.4.3	Programa de Resíduos Sólidos (Longo Prazo) .....	84
7.4.4	Programa de Drenagem Urbano (Longo Prazo) .....	84
<b>8</b>	<b>MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E REVISÃO</b> .....	<b>85</b>
8.1	MECANISMOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO .....	85
8.2	MECANISMOS PARA A DIVULGAÇÃO .....	85
8.3	MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE .....	86
8.4	REVISÃO DO PLANO .....	86
<b>9</b>	<b>PLANO DE CONTINGÊNCIAS</b> .....	<b>87</b>
9.1	AÇÕES DE EMERGÊNCIA .....	88
9.1.1	Abastecimento de água .....	88

Elaboração:



Realização:



9.1.2	Esgotamento Sanitário .....	89
9.1.3	Manejo de águas Pluviais e Drenagem Urbana .....	89
9.1.4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	89
9.2	REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E TARIFAS DE CONTINGÊNCIA .....	90
9.3	ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS LOCAIS DE REDUÇÃO DE RISCO E COM O PLANO DE SEGURANÇA DE ÁGUA .....	90
<b>10</b>	<b>REGULAMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>91</b>
<b>11</b>	<b>DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>92</b>
11.1	TITULARIDADE DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	92
11.2	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM CAETÉ .....	92
11.2.1	Abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	92
11.2.2	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	92
11.2.3	Drenagem urbana .....	93
11.2.4	Situação institucional atual de Caeté .....	93
11.3	ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	94
11.4	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	94
11.5	PROGRAMA E AÇÕES INSTITUCIONAIS .....	94
11.5.1	Programa de Desenvolvimento Institucional – Emergencial (2014 - 2015) .....	95
11.5.2	Programa de Desenvolvimento Institucional – Curto Prazo (2016 - 2017) .....	95
11.5.3	Programa de Desenvolvimento Institucional – Médio Prazo (2018 - 2021) .....	96
11.5.4	Programa de Desenvolvimento Institucional – Longo Prazo (2022 - 2033) .....	97
11.6	FORMAS DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	97
11.7	ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	98
<b>12</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>99</b>

Elaboração:



Realização:



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas .....	3
Figura 2.2 - Reuniões com a prefeitura, SAAE e Sub-Comitê Caeté/Sabará .....	5
Figura 3.1– Igreja Matriz Nossa Senhora do Bom Sucesso .....	7
Figura 3.2 – Distribuição populacional em área urbana e rural.....	9
Figura 3.3 – Mapa Geopolítico de Caeté.....	10
Figura 3.4 – Evolução do IDHM do município de Caeté .....	12
Figura 3.5 – Fluxo escolar por faixa etária.....	13
Figura 3.6 – Participação dos setores econômicos na geração de empregos.....	14
Figura 3.7 – Usos e Cobertura do Solo .....	16
Figura 3.8 - Ordem dos cursos d’água.....	18
Figura 3.9 – Hidrografia e Pontos de captação de água de Caeté .....	19
Figura 3.10 – IQA do Córrego Caeté entre os anos de 2005 e 2013 .....	20
Figura 4.1– Sistema de Abastecimento de Água .....	23
Figura 4.2– Sistema de Esgotamento Sanitário da sede urbana de Caeté .....	29
Figura 4.3 – Filtros Anaeróbios da ETE São Geraldo .....	30
Figura 4.4 – Reator UASB da ETE Principal.....	30
Figura 4.5 – Projeção de RSU para o município de Caeté .....	33
Figura 4.6 - Composição de custos dos serviços de limpeza urbana .....	35
Figura 4.7 – Caminhão de coleta .....	36
Figura 4.8 – Equipamentos de varrição.....	36
Figura 4.9 - Cooperadoras da AGEA executando a pesagem do material.....	37
Figura 4.10 – Sub-bacias do município de Caeté .....	40
Figura 4.11 – Córrego Caeté .....	41
Figura 4.12 – Hidrografia da área urbana da sede de Caeté.....	42
Figura 4.13 – Boca-de-lobo na rua José Cerqueira .....	43
Figura 4.14 – Boca-de-lobo na Av. João Pinheiro .....	43
Figura 4.15 – Microbacias da sede urbana de Caeté.....	47
Figura 5.1 – Sub-bacias elementares no município de Caeté .....	60
Figura 11.1 – Principais formas de prestação de serviço público.....	94

Elaboração:



Realização:



## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Áreas de Preservação Permanente de Caeté .....	11
Tabela 3.2 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais em Caeté .....	12
Tabela 3.3 – Produto Interno Bruto de Caeté .....	14
Tabela 3.4 – Principais aspectos físicos .....	15
Tabela 3.5 – Classificação do IQA adotada pelo IGAM .....	20
Tabela 3.6 – Enquadramento dos cursos d’água de Caeté .....	21
Tabela 4.1 – Abastecimento de água (Sede) .....	22
Tabela 4.2 – Aspectos positivos e negativos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento - Água .....	24
Tabela 4.3 – Diagnóstico Geral do Sistema de Abastecimento de Água de Caeté .....	25
Tabela 4.4 – Análise do abastecimento para os sistemas implantados em Caeté .....	27
Tabela 4.5 – Índice de coleta de esgoto no município de Caeté .....	28
Tabela 4.6 - Aspectos positivos e negativos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento - Esgoto .....	31
Tabela 4.7 – Indicadores de Desempenho .....	34
Tabela 4.8 – Aspectos negativos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento – Resíduos Sólidos .....	38
Tabela 4.9 – Ocorrências de desastres naturais no município de Caeté .....	44
Tabela 4.10 – Áreas críticas de inundação/alagamento na sede urbana de Caeté .....	45
Tabela 4.11 – Características das microbacias de Caeté .....	48
Tabela 4.12 - Aspectos negativos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento – Drenagem Urbana .....	49
Tabela 5.1 – Demandas do sistema de abastecimento de água para a sede .....	50
Tabela 5.2 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Antônio dos Santos .....	51
Tabela 5.3 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Morro Vermelho .....	51
Tabela 5.4 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Penedia .....	52
Tabela 5.5 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Rancho Novo .....	52
Tabela 5.6 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Roças Novas .....	53
Tabela 5.7 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Posses .....	53
Tabela 5.8 – Demandas de água para as localidades não atendidas pelo SAAE .....	54
Tabela 5.9 – Demanda do sistema de esgotamento sanitário para a Sede .....	54
Tabela 5.10 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Antônio dos Santos .....	55
Tabela 5.11 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Morro Vermelho .....	55
Tabela 5.12 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Penedia .....	56
Tabela 5.13 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Penedia .....	56
Tabela 5.14 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Roças Novas .....	57
Tabela 5.15 – Demandas de esgotamento sanitário para posses e demais localidades não atendidas pelo SAAE .....	57
Tabela 5.16 – Projeção da geração de RSU em Caeté .....	58
Tabela 5.17 - Projeção da geração de RCC em Caeté .....	58
Tabela 5.18 - Projeção da geração de RSS em Caeté .....	59
Tabela 5.19 – Projeção da coleta seletiva em Caeté .....	59
Tabela 5.20 - Vazões máximas para a Situação Atual .....	61
Tabela 5.21 - Vazões máximas para a Situação Futura .....	61
Tabela 5.22 – Carências identificadas para o abastecimento de água .....	62
Tabela 5.23 – Ações em andamento e propostas para resolução das carências .....	63
Tabela 5.24 – Aplicação do IDA e hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água .....	64
Tabela 5.25 – Carências identificadas para o esgotamento sanitário .....	64
Tabela 5.26 – Ações em andamento e propostas para resolução das carências .....	65
Tabela 5.27 – Aplicação do IDE e hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário .....	66
Tabela 5.28 - Carências identificadas para os resíduos sólidos .....	66
Tabela 5.29 - Ações em andamento e propostas para resolução das carências .....	67
Tabela 5.30 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária, conforme o acesso ao sistema de limpeza urbana .....	69

V

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.31 – Carências e Ações não estruturais para o município de Caeté .....	69
Tabela 5.32 – Ações estruturais propostas para o município de Caeté .....	70
Tabela 5.33 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o setor de drenagem urbana .....	71
Tabela 6.1 – Metas Institucionais para o PMSB de Caeté .....	72
Tabela 6.2 – Metas físicas e indicadores selecionados .....	73
Tabela 7.1 – Custos dos Programas no Prazo Emergencial .....	74
Tabela 7.2 – Programa de Abastecimento de Água - Prazo Emergencial (2014 - 2015) .....	74
Tabela 7.3 – Programa de Esgotamento Sanitário - Prazo Emergencial (2014 - 2015) .....	75
Tabela 7.4 – Programa de Resíduos Sólidos - Prazo Emergencial (2014 - 2015) .....	76
Tabela 7.5 – Programa de Drenagem Urbana - Prazo Emergencial (2014 - 2015) .....	76
Tabela 7.6 – Custos dos Programas no Curto Prazo .....	77
Tabela 7.7 - Programa de Abastecimento de Água – Curto Prazo (2016 - 2017) .....	77
Tabela 7.8 - Programa de Esgotamento Sanitário – Curto Prazo (2016 - 2017) .....	78
Tabela 7.9 - Programa de Resíduos Sólidos – Curto Prazo (2016 - 2017) .....	79
Tabela 7.10 - Programa de Drenagem Urbana – Curto Prazo (2016 - 2017) .....	79
Tabela 7.11 – Custos dos Programas no Médio Prazo .....	79
Tabela 7.12 - Programa de Abastecimento de Água – Médio Prazo (2018 - 2021).....	80
Tabela 7.13 - Programa de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo (2018 - 2021).....	81
Tabela 7.14 - Programa de Resíduos Sólidos – Médio Prazo (2018 - 2021).....	81
Tabela 7.15 - Programa de Drenagem Urbana – Médio Prazo (2018 - 2021).....	82
Tabela 7.16 – Custos dos Programas no Longo Prazo .....	82
Tabela 7.17 - Programa de Abastecimento de Água – Longo Prazo (2022 - 2033) .....	83
Tabela 7.18 - Programa de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo (2022 - 2033) .....	83
Tabela 7.19 - Programa de Resíduos Sólidos – Longo Prazo (2022 - 2033) .....	84
Tabela 7.20 - Programa de Drenagem Urbana – Longo Prazo (2022 – 2033).....	84
Tabela 9.1 – Estados de Alerta de Emergência .....	88
Tabela 11.1 – Situação Institucional atual perante aos eixos do saneamento .....	93
Tabela 11.2 – Custos estimados Programa de Desenvolvimento Institucional .....	95
Tabela 11.3 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Emergencial (2014 -2015).....	95
Tabela 11.4 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Curto Prazo (2016 -2017) .....	95
Tabela 11.5 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Médio Prazo (2018 -2021).....	96
Tabela 11.6 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Longo Prazo (2022 -2033).....	97

Elaboração:



Realização:



## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Produtos elaborados .....	6
Quadro 2.2 – Plano de Mobilização e Comunicação Social.....	7
Quadro 3.1– Principais Características do Município de Caeté .....	8
Quadro 3.2 – Potencial hídrico e tipo de aquífero das Unidades Geológicas .....	21
Quadro 4.1 – Balanço do sistema de abastecimento de água – ano 2012 .....	26

Elaboração:



Realização:



## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

<b>ACIAC/CDL</b> – ASSOCIAÇÃO COMERCIAL, INDUSTRIAL, AGROPECUÁRIA E DE SERVIÇOS DE CAETÉ	<b>IDA</b> - ÍNDICE DE DÉFICIT DE ÁGUA
<b>AEIS</b> – ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL	<b>IDE</b> - ÍNDICE DE DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
<b>AGB PEIXE VIVO</b> – ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	<b>IEF</b> – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
<b>AGEA</b> – ASSOCIAÇÃO DOS GESTORES AMBIENTAIS	<b>IGAM</b> – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
<b>ANA</b> – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS	<b>IMRS</b> – ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL
<b>APA</b> – ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	<b>IPEA</b> – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA
<b>APP</b> – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	<b>IPTU</b> - IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO
<b>ARSAE-MG</b> – AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS	<b>IQA</b> – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA
<b>BNDES</b> – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL	<b>MACACA</b> – MOVIMENTO ARTÍSTICO CULTURAL E AMBIENTAL DE CAETÉ
<b>BPC IDOSO</b> – BENEFÍCIO ASSISTENCIAL AO IDOSO	<b>NUCEC</b> – NÚCLEO CENECISTA EDUCACIONAL DE CAETÉ
<b>CBH Rio das Velhas</b> – COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	<b>OGU</b> - ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO
<b>CBHSF</b> – COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	<b>OPAS</b> - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE
<b>CEPED</b> – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES	<b>PAC</b> – PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO
<b>CERH</b> – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	<b>PAIF</b> – SERVIÇO DE PROTEÇÃO E ATENDIMENTO INTEGRAL À FAMÍLIA
<b>CIAS</b> – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL ALIANÇA PARA A SAÚDE	<b>PDDU</b> – PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA
<b>CMTR</b> - CONSÓRCIO METROPOLITANO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS	<b>PEV</b> – PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA
<b>COBRAPE</b> – COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS	<b>PGRSS</b> – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
<b>CODEVASF</b> - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E PARANAÍBA	<b>PLHS</b> – PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL
<b>COMCID</b> – CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE	<b>PMRR</b> – PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
<b>CONAMA</b> – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	<b>PMRS</b> – PLANO METROPOLITANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
<b>COPAM</b> – CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL	<b>PMSB</b> – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
<b>CTPC</b> – CÂMARA TÉCNICA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E CONTROLE	<b>PNH</b> – POLÍTICA NACIONAL DE HABITAÇÃO
<b>CTR</b> – CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS	<b>PNUD</b> – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO
<b>DBO</b> – DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO	<b>PPA</b> – PLANO PLURIANUAL
<b>DNPM</b> – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL	<b>PPP</b> - PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA
<b>EPI</b> – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	<b>PSA</b> – PLANO DE SEGURANÇA AMBIENTAL
<b>ETA</b> – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	<b>RCC</b> - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
<b>ETE</b> – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	<b>RMBH</b> – REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE
<b>FEAM</b> – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE	<b>RSD</b> – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES
<b>FGTS</b> – FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO	<b>RSS</b> - RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
<b>FIP</b> – FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO	<b>RSU</b> - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
<b>FPM</b> – FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO	<b>SAAE Caeté</b> – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAETÉ
<b>FUNASA</b> – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	<b>SABESP</b> – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO
<b>HIS</b> – HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL	<b>SAMU</b> – SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA
<b>IBGE</b> – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA	<b>SANEPAR</b> – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ
	<b>SEDRU</b> – SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA

viii

Elaboração:



Realização:



**SEMAD** – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE  
E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
**SNIS** – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE  
SANEAMENTO

**TR** – TEMPO DE RETORNO  
**UC** – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Elaboração:



Realização:



## 1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

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

Contrato Nº 05/2013

Assinatura do Contrato: **29 de abril de 2013**

Assinatura da Ordem de Serviço: **29 de abril de 2013**

Escopo: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caeté/MG (Lote 1), Nova União/MG (Lote 2), Sabará/MG (Lote 3) e Taquaraçu de Minas/MG (Lote 4)**

Prazo de Execução: **12 meses**, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Valor: **R\$ 1.798.608,93** (um milhão, setecentos e noventa e oito mil, seiscentos e oito reais e noventa e três centavos)

Valor Lote 1 (Caeté): **R\$539.582,68** (quinhentos e trinta e nove mil, quinhentos e oitenta e dois reais e sessenta e oito centavos)

Elaboração:



Realização:



## 2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 O Plano Municipal de Saneamento Básico

Os Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de base para a elaboração de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos priorizados.

São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais na área do saneamento básico.

É, acima de tudo, um plano de metas, que, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, à condição pretendida ou próxima dela.

Os PMSB têm por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território dos municípios e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte 20 anos e metas de curto, médio e longo prazo.

### 2.2 Contexto de Inserção Regional

O PMSB foi elaborado em consonância com as políticas públicas previstas para os municípios e região onde se inserem, de modo a compatibilizar as soluções propostas com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

No caso deste trabalho, a Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH foi levada em consideração nos estudos e levantamentos realizados, uma vez que o município de Caeté se encontra nela inserido.

Além disso, o município localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, denominada de SF5, de acordo com a divisão do Estado de Minas Gerais em Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, estabelecida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

Esta importante Bacia, ilustrada na Figura 2.1, está localizada na região Central do estado de Minas Gerais, ocupa uma área de 29.173 km<sup>2</sup>, sendo o Rio das Velhas (801 km de extensão) o maior afluente da Bacia do Rio São Francisco.

Um dos principais estudos considerados na elaboração deste PMSB foi o documento denominado Meta 2014, elaborado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, que prevê ações para a revitalização ambiental da Bacia do Rio das Velhas. Estas ações incluem:

- aumento da cobertura de coleta e tratamento de esgoto;
- revitalização de cursos d'água e de suas margens;
- erradicação de lixões e implantação de alternativas adequadas de disposição de resíduos sólidos; entre outras.

Elaboração:



Realização:



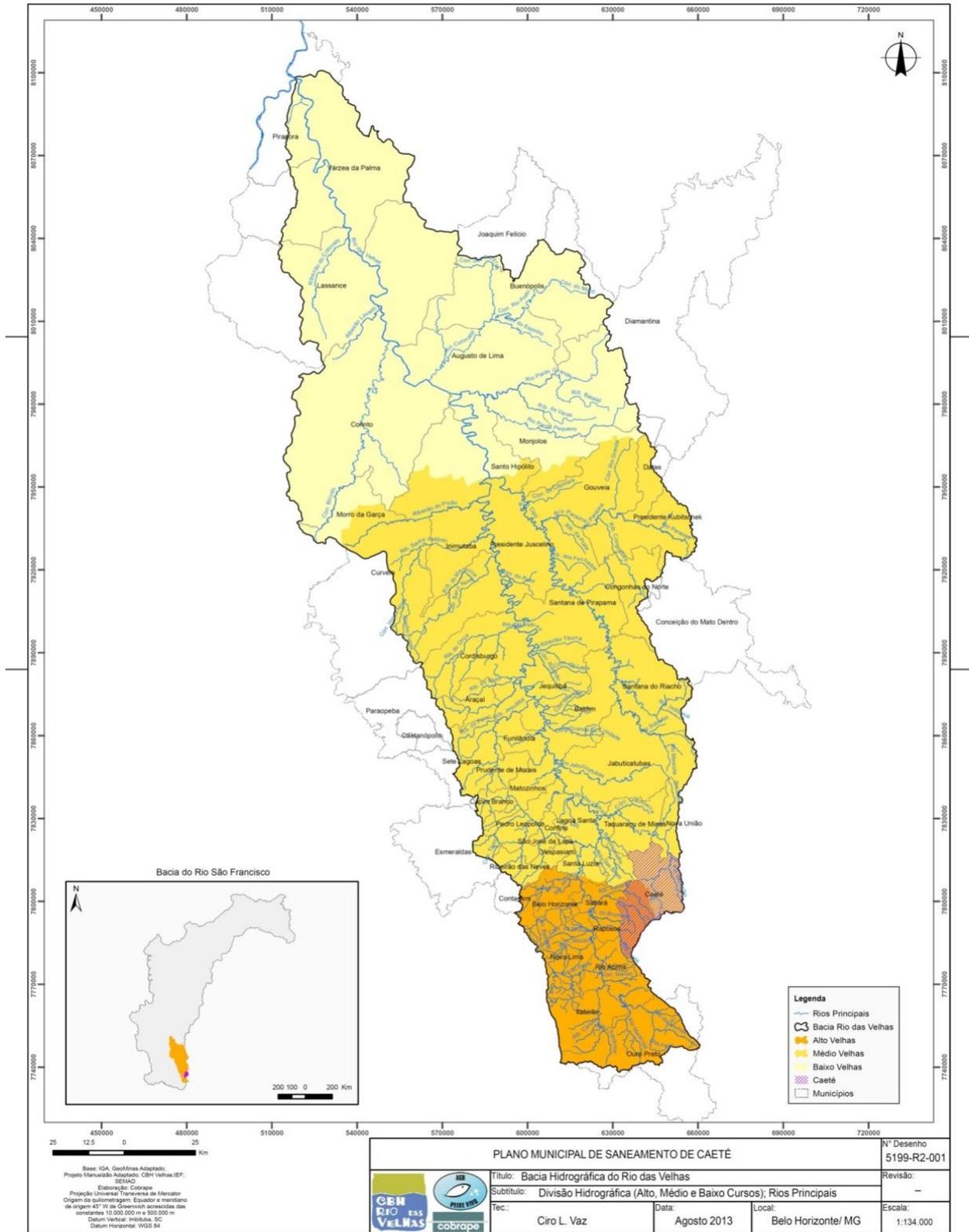


Figura 2.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas  
 Fonte: IGAM; Geominas Adaptado; Projeto Manuelzão; CBH Velhas; IEF; SEMAD (2010).

Elaboração:



Realização:



## 2.3 O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

Com a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado na Bacia, foi instituído o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas, através do Decreto Estadual nº 39.692/98.

Para viabilizar planos e projetos que envolvem o saneamento na Bacia, o CBH Rio das Velhas publicou, por meio da Deliberação nº 06/11, critérios e procedimentos para que os municípios possam requisitar recursos financeiros, oriundos da cobrança pelo uso da água, para a elaboração de seus PMSB.

A partir daí, por decisão da Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle - CPTC do CBH Rio das Velhas foi indicada a contratação dos serviços para a elaboração dos PMSB dos municípios de **Caeté**, Nova União, Sabará e Taquaraçu de Minas, conjuntamente, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito da bacia hidrográfica.

## 2.4 A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo é uma associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica. Amparada na Lei Estadual nº 13.199/99, a AGB Peixe Vivo foi equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, está habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada à Agência de Bacia, para sete Comitês Estaduais mineiros, incluindo o CBH Rio das Velhas, conforme a Deliberação CERH-MG nº56/07.

Além disso, a AGB Peixe Vivo foi designada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF.

Por solicitação do CBH Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos PMSB dos municípios de **Caeté**, Nova União, Sabará e Taquaraçu de Minas, objeto do contrato firmado entre a Agência e a COBRAPE.

## 2.5 Bases para elaboração do Plano

O desenvolvimento do PMSB se guiou pela perspectiva da bacia hidrográfica e da RMBH, considerando as escalas espacial e temporal, além das demais políticas setoriais e dos planos regionais existentes.

O trabalho foi fundamentado na análise de dados secundários (fontes oficiais) e, de forma complementar, dados primários (visitas de campo).

Sendo assim, foram realizadas entrevistas junto ao Serviço Autônomo de Águas e Esgotos de Caeté, ao corpo técnico da Prefeitura e à população. A Figura 2.2 ilustra algumas das reuniões realizadas.

Além disso, visitas técnicas, durante a fase de diagnóstico, e os seminários para apresentação dos produtos desenvolvidos, permitiram uma visão mais próxima da realidade e um envolvimento maior da população.

Elaboração:



Realização:





Figura 2.2 - Reuniões com a prefeitura, SAAE e Sub-Comitê Caeté/Sabará

Foto: COBRAPE (2013).

Vale ressaltar o envolvimento do CBH Rio das Velhas, sendo realizadas diversas reuniões para o acompanhamento das atividades desenvolvidas.

O Grupo de Trabalho, instituído por meio do Decreto Municipal nº 218/2013, também se mostrou de relevante importância para o desenvolvimento do PMSB.

## 2.6 Estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico

Este PMSB foi estruturado em 8 produtos, listados no Quadro 2.1.

O R1 compreende a etapa de planejamento das ações e métodos adotados para a elaboração do PMSB. Desta forma, faz parte de seu conteúdo a abordagem metodológica empregada na construção do Plano, a

descrição das atividades previstas e do respectivo cronograma de execução; além da proposta de envolvimento da população no processo participativo, apresentada no Programa de Mobilização e Comunicação Social.

O R2 corresponde à fase de caracterização geral do município, ou seja, engloba o levantamento de dados secundários e primários de todas as informações necessárias à elaboração do PMSB, incluindo a situação atual do saneamento básico e dos setores interrelacionados com o mesmo. Sendo assim, nesta etapa foi avaliada a prestação dos serviços no município, analisando as condições técnicas, operacionais, gerenciais e administrativas, assim como projetos e estudos existentes ou

Elaboração:



Realização:



em andamento para os quatro setores do saneamento.

A partir das considerações identificadas no diagnóstico, foram avaliadas no R3 as alternativas de gestão dos serviços do saneamento, as demandas pelos serviços, os

cenários alternativos, a compatibilidade entre as carências identificadas e as ações propostas, a hierarquização das áreas de intervenção e a definição de objetivos e metas apoiadas em indicadores e mecanismos complementares.

**Quadro 2.1 – Produtos elaborados**

PRODUTOS	
Código	Descrição
R1	Plano de Trabalho, Plano de Mobilização e de Comunicação Social do PMSB
R2	Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico
R3	Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços
R4	Programas, Projetos e Ações
R5	Ações para Emergências e Contingências
R6	Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico
R7	Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB
R8	Relatório Final do PMSB – Relatório Síntese

No R4, levando em consideração a situação atual e as perspectivas identificadas nas etapas de diagnóstico e prognóstico, foram propostas ações agrupadas em programas, com prazos divididos em imediato, curto, médio e longo, dentro do horizonte de planejamento do PMSB. Para a determinação das ações foram consideradas as mais adequadas e com melhor custo benefício para a resolução dos problemas identificados e melhoria das condições do saneamento básico no município. Desta forma, foram estimados os custos necessários à implantação dessas ações.

Foram estabelecidas, no R5, as ações para emergências e contingências, ou seja, ações preventivas e corretivas a serem executadas na ocorrência de imprevistos, falhas operacionais e outras situações problemáticas e emergenciais que possam comprometer a prestação dos serviços.

No R6, foi elaborado o Termo de Referência para a elaboração do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico, ferramenta indispensável ao

monitoramento da prestação dos serviços e que permite a avaliação da eficácia e da efetividade das ações executadas.

No R7, foram apresentados os mecanismos de monitoramento e avaliação, além dos mecanismos de divulgação e de representação da sociedade. Também se incluem, neste produto, minutas de regulamento elaboradas para estabelecer as condições e as regras para a prestação dos serviços, garantindo os direitos e permitindo a fiscalização dos deveres dos envolvidos.

O R8, presente produto, apresenta uma síntese de todo o PMSB, que possibilita uma compreensão do conteúdo de forma clara e objetiva.

## 2.7 Controle social e Processos Participativos no PMSB

Uma condição fundamental para efetivação do PMSB, garantindo o acesso à informação, a participação da população e o controle social, consiste na definição de instrumentos, estratégias e mecanismos de mobilização e comunicação social.

Elaboração:



Realização:



Para tal, foi elaborado o Plano de Mobilização e Comunicação Social, que estabeleceu atividades divididas em duas etapas, uma englobando a Organização de

Insumos e a Divulgação Preliminar, e outra abrangendo os Eventos, conforme o Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Plano de Mobilização e Comunicação Social

Etapas	Descrição
Organização de Insumos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento de dados</li> <li>Criação de Identidade visual para o PMSB</li> </ul>
Divulgação Preliminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgação de informações sobre o PMSB (cartazes, jornais, rádios locais e mídia virtual)</li> <li>Criação de Central Telefônica</li> <li>Criação de uma Rede Virtual para divulgação do PMSB (facebook e site da Prefeitura)</li> </ul>
Eventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dois Seminários sobre Saneamento</li> <li>Duas Conferências Públicas</li> <li>Uma oficina de Educação Ambiental para o Saneamento</li> <li>Uma Cerimônia Festiva de encerramento e celebração</li> </ul>

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

#### 3.1 Aspectos históricos e culturais

A origem do município de Caeté se deu no início do ciclo do ouro (meados do séc. XVII), com a vinda de grupos de bandeirantes em busca de ouro, prata e pedras preciosas.

Este desbravamento bandeirante foi responsável pelo estabelecimento de caminhos e estradas, que por sua vez, permitiram a instalação de núcleos populacionais ao longo de toda a região planaltina mineira.

Devido aos espessos e bravos matos, os índios deram à terra o nome de Caeté (mata virgem, mata grande, mato denso), na qual, em 1701, se estabeleceu um pequeno arraial com a bandeira liderada pelo Sargento-mor Leonardo Nardez. Em 1714, o arraial foi denominado Vila Nova da Rainha, pelo Governador D. Braz Balthazar da Silveira.

Caeté foi cenário da Guerra dos Emboabas, em 1708, a qual desencadeou a formação do Estado de Minas Gerais.

Em 1865, foi elevada à categoria de cidade pela Lei Provincial nº 1.258. Já em 1962, através da Lei nº 2.764, os distritos de Taquaraçu e União de Caeté ganharam autonomia administrativa e a cidade ficou composta dos distritos de Caeté (sede), Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Roças Novas.

O município ainda conserva parte de seu patrimônio histórico, artístico e arquitetônico, com destaque para a Igreja Matriz Nossa Senhora de Bom Sucesso (Figura 3.1), o Cemitério dos Ingleses e o casarão Solar do Tinoco, onde atualmente está o Museu Casa João Pinheiro.

Elaboração:



Realização:





**Figura 3.1– Igreja Matriz Nossa Senhora do Bom Sucesso**

Fonte: Prefeitura Municipal de Caeté (2010).

Além do desenvolvimento do núcleo urbano municipal, às margens do Rio Caeté, as instalações das indústrias também

contribuíram para o desenvolvimento de áreas já ocupadas ou para a formação de novos bairros. Para abrigar seus operários e funcionários, foi induzida a criação de três polos, com segregação pela faixa econômica: o Bairro Campo Miranda, destinado aos operários; o Bairro Americano, à classe média; e o Bairro Europeu, destinado ao alto escalão. (PLHIS, 2011).

### 3.2 Características Gerais

O Quadro 3.1 agrupa as principais características do município de Caeté, incluindo informações sobre localização, acesso, demografia, entre outras.

**Quadro 3.1– Principais Características do Município de Caeté**

Características	Município de Caeté
Microregião	Belo Horizonte
Mesoregião	Metropolitana de Belo Horizonte
Latitude Longitude	19° 52' 48" S 43° 40' 12" O
Municípios limítrofes	Nova União, Taquaraçu de Minas, Raposos, Rio Acima, Santa Barbará, Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo, Sabará
Principais acessos	BR-262, MG-435 e BR-381
Distância a Belo horizonte (km)	52
Área (km <sup>2</sup> )	542,571
Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	75,11
População Total	40.750
População Urbana	35.436
População Rural	5.314
Distritos	Roças Novas, Antônio dos Santos, Penedia e Morro Vermelho
Localidades	Lagoinha, Bragas, Campo Experimental, Prainha e Rancho Novo

Fonte: IBGE (2010).

#### 3.2.1 Demografia

Predomina no município a população de faixa etária entre 10 e 35 anos, equivalente a 42% do total, seguida pela população com idade entre 35 e 60 anos (32%). As faixas etárias abaixo de 10 anos e acima de 60 anos representam, cada uma, 13% da população. Quanto ao número de homens e mulheres, é relativamente próximo, correspondendo a 49% e 51% da população, respectivamente.

Como pode ser observado na Figura 3.2, a distribuição populacional do município não apresentou variações significativas. Ao contrário dos municípios da RMBH, Caeté não tem perdido população rural, com taxas de crescimento praticamente iguais para a população rural e urbana no período compreendido entre 1991 a 2010.

Elaboração:



Realização:



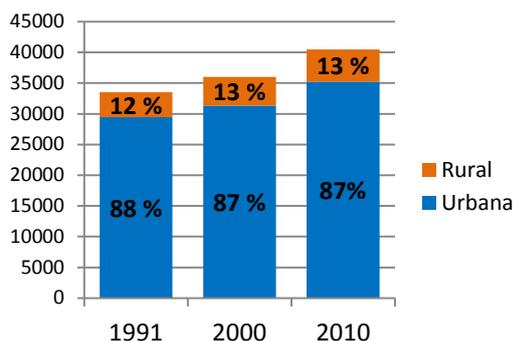


Figura 3.2 – Distribuição populacional em área urbana e rural

Fonte: IBGE (2010).

De acordo com o IBGE (2010), a renda mensal da maior parte dos domicílios apresenta média entre 2 e 5 salários mínimos. O rendimento médio mensal é de R\$622,49 per capita. Contudo, mais de um terço da população (36,9%) não se encontra economicamente ativo.

### 3.2.2 Parcelamento, uso e ocupação do solo

O Município conta com lei de parcelamento do solo (Lei nº 1.703/88). No entanto, apesar de prevista no Plano Diretor Municipal (Lei nº 2.496/2007), Caeté não dispõe de Lei de Uso e Ocupação do Solo. Além disso, não foi oficializado o zoneamento municipal constante do Plano Diretor. Sendo assim, não há diretrizes de uso e ocupação do solo para as zonas delimitadas pelo referido Plano.

A falta de acesso à terra em locais bem providos de oportunidades urbanas gera processos de ocupação irregular ou sem acesso à infraestrutura urbana, sobretudo de saneamento.

Uma melhor utilização das áreas centrais ociosas significaria otimização dos serviços públicos disponibilizados pela Prefeitura, assim como a redução dos gastos com a extensão desses serviços em áreas de expansão localizadas fora do atual perímetro urbano.

A Figura 3.3 apresenta o mapa geopolítico do município de Caeté.

### 3.2.3 Habitação

No município predomina a tipologia de construção horizontal, com recentes e poucos exemplos de edificações residenciais verticalizadas, que se encontram na área central. Atualmente, a população se concentra na área urbana do distrito sede e em aglomerações urbanas nos demais distritos e povoados.

Vale ressaltar o déficit habitacional no município (8%) superior ao estadual (6,8%) em 2007, relacionado a moradias sem condições de serem habitadas, em razão da precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física (Déficit Habitacional no Brasil, 2008).

Com o objetivo de viabilizar o acesso à terra urbanizada e à habitação digna e sustentável para a população de menor renda, foi elaborado, no ano de 2011, o Plano Local de Habitação de Interesse Social de Caeté (PLHIS, 2011).

O PLHIS complementa o Plano Diretor Participativo do Município com o planejamento habitacional para os próximos 10 anos. Articula a política municipal de habitação e a política urbana definida no Plano Diretor, objetivando, também, a promoção de um diálogo com a Política Estadual e a Política Nacional de Habitação - PNH.

Elaboração:



Realização:



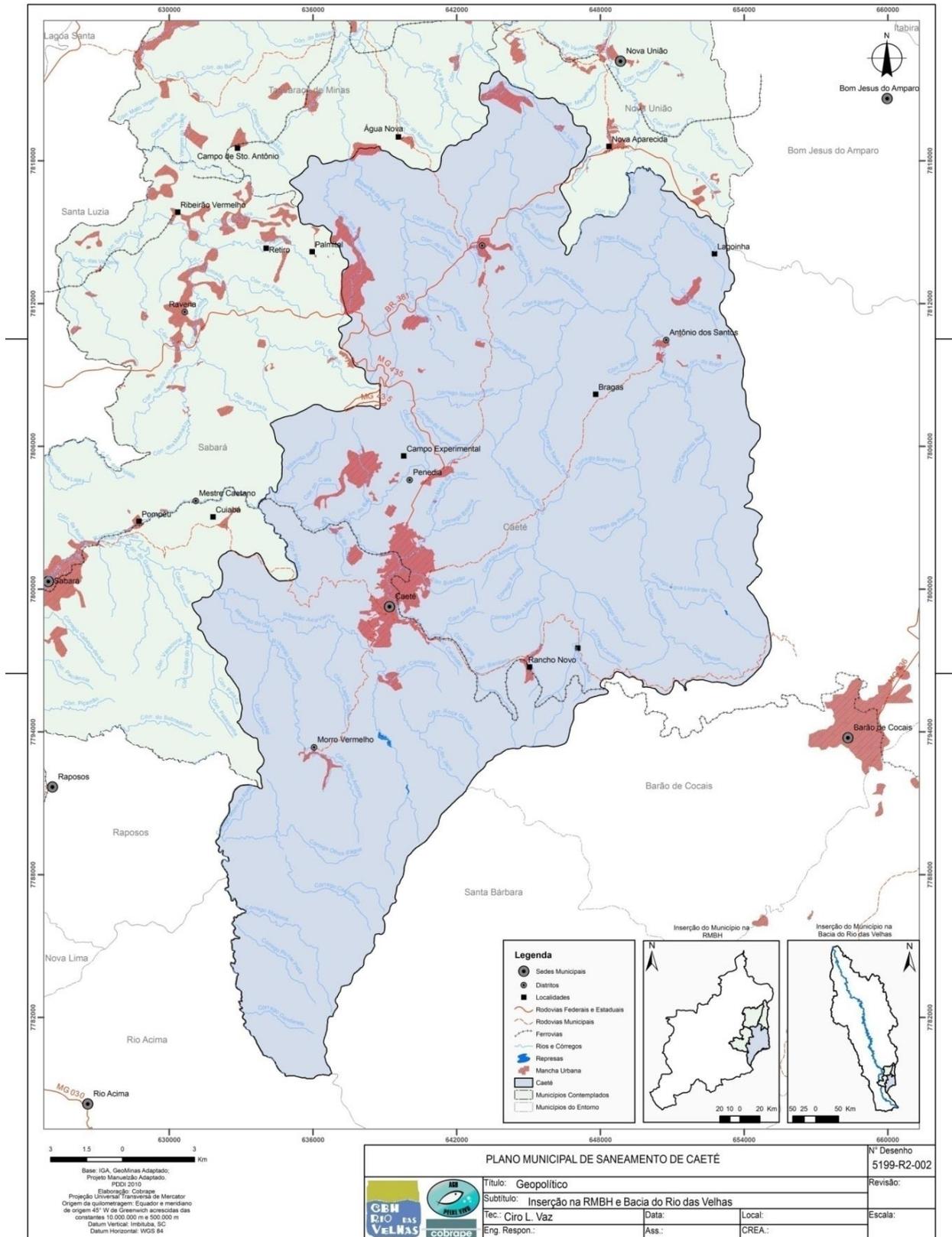


Figura 3.3 – Mapa Geopolítico de Caeté

Fonte: IGAM; Geominas; Projeto Manuelzão; SEDRU (2011).

Elaboração:



Realização:



### 3.2.4 Áreas de interesse social e ambiental

De acordo com o PLHIS (2011) de Caeté, as Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) são áreas bem definidas, pelo Plano Diretor ou por lei específica, com regras diferenciadas para uso e a ocupação do solo para a construção de moradia popular.

O Plano Diretor de Caeté define dois tipos de AEIS: AEIS I, porções do território onde há irregularidade fundiária, urbanística e irregularidade de edificação, ocupadas por população de baixa renda; e AEIS II, porções do território destinadas prioritariamente à recuperação urbanística e produção de Habitações de Interesse Social – HIS e à provisão de equipamentos sociais e culturais.

Em Caeté, observa-se a predominância de AEIS II, localizadas em duas regiões distintas, uma próxima ao Museu Casa João Pinheiro e à Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais – CPRM e outra próxima ao Estado G. Maigné. Além disso, o município apresenta uma faixa de AEIS I localizada ao longo de toda a extensão da linha férrea municipal e de um dos afluentes do Córrego Caeté (Linha Férrea do Santo Antônio e Linha Férrea Urbana).

No município destacam-se, ainda, sete ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente – APPs. São elas: Área do Beizola, Pedra Clara, Pito Aceso, Penedia MG-030, Mário Laudate, Rancho Novo e Posses (PLHIS, 2011).

A Tabela 3.1 apresenta a área de cada tipo de APP presente no município.

Tabela 3.1 – Áreas de Preservação Permanente de Caeté

Tipo	Área (km <sup>2</sup> )
Represas	0,57
Nascentes	11,88
Cursos D'água	92,10
Topos de morro	11,43
Declividade > 45%	45,32
Total	161,30

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 3.2.5 Assistência Social

Caeté possui uma Secretaria de Assistência Social que promove ações de regularização fundiária, redução do déficit habitacional e melhoria das condições de habitabilidade da população, especialmente de baixa renda.

Existem 17 assentamentos precários no município. A Assistência Social no Município de Caeté conta com uma série de instituições de assistência social, sendo composta, em grande parte, por associações de moradores organizadas em bairros.

No município existe o Conselho Municipal da Cidade - COMCID, formado por representantes de associações de bairro, do poder legislativo, de movimentos populares, do poder público, de empresários locais, de entidades profissionais e de outras organizações não governamentais:

- Associação de Moradores do Bairro Charneaux;
- Associação dos Artesãos e Artistas de Caeté;
- ACIAC / CDL – Associação Comercial, Industrial, Agropecuária e Serviços de Caeté;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Sindicato dos Mineiros;
- Escola CEW /PROMOVE;
- Escola NUCEC – Núcleo Cenequista Educacional de Caeté;
- Movimento Artístico Cultural e Ambiental de Caeté (MACACA);

Elaboração:



Realização:



- ONG Agenda 21 – Caeté Viva.

Além dessas associações, Caeté conta com inúmeras outras, somando mais de quarenta no total, segundo informações da Prefeitura.

A Tabela 3.2 apresenta indivíduos ou famílias atendidos por programas sociais do Governo Federal no município.

**Tabela 3.2 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais em Caeté**

Programas	Nº de indivíduos/famílias
Bolsa Família (famílias)	2.077
PAIF (indivíduos)	1.400
BPC Idoso (indivíduos)	225
Serviços de Convivência e/ou domicílio	1.533
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil	71
Projovem (adolescente)	150

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2013).

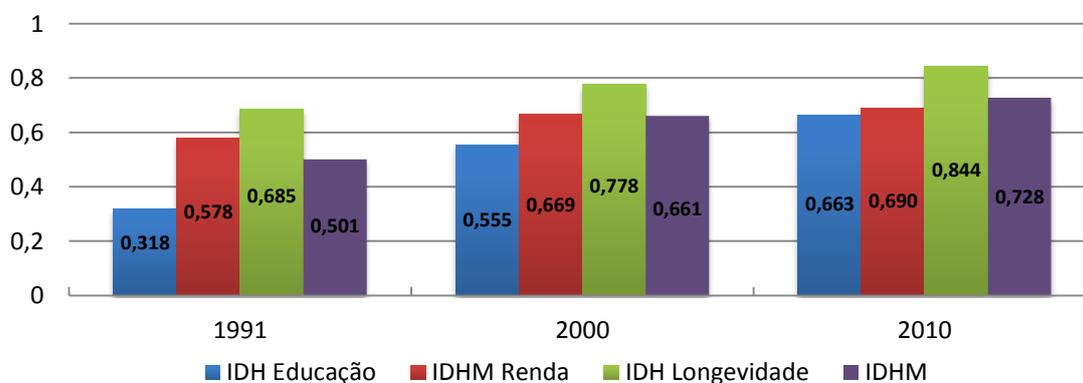
### 3.2.6 Desenvolvimento Humano e taxa de pobreza

Conforme pode ser observado na Figura 3.4, o IDHM tem evoluído positivamente em todos os indicadores que o compõe.

Em 2010, com IDHM de 0,728, ou seja, entre 0,700 e 0,799, o município de Caeté situava-se na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (PNUD, 2013).

Contudo, nas últimas duas décadas, o município teve um incremento no seu IDHM da ordem de 45,31%; menor que a taxa de crescimento nacional (47,46%) e abaixo da média estadual (52,93%).

No município, o índice de extrema pobreza passou de 12,81%, em 1991, para 6,14%, em 2000, e para 1,53%, em 2010. A desigualdade, segundo o índice Gini, passou de 0,50, em 1991, para 0,59, em 2000, e para 0,46, em 2010 (PNUD, 2013).



**Figura 3.4 – Evolução do IDHM do município de Caeté**

Fonte: PNUD (2013).

### 3.2.7 Educação

De acordo com dados do IBGE (2010), Caeté apresenta um índice de analfabetismo de 5,2%, referente à população com idade superior a 15 anos, o que corresponde a 1.634 habitantes.

A Figura 3.5 apresenta o fluxo escolar por faixa etária entre os anos de 1991 e 2010.

Em relação à infraestrutura educacional, existe um total de 236 docentes no município de Caeté, dentre os quais 162 são do ensino fundamental, 24 do ensino médio e 50 do ensino pré-escolar. O município

Elaboração:



Realização:



conta com 44 instituições de ensino, das quais 23 são escolas de ensino fundamental, 4 de ensino médio e as 17 restantes são pré-

escolas. A educação representa, em Caeté, 21,3% dos gastos municipais (PLHIS, 2011).

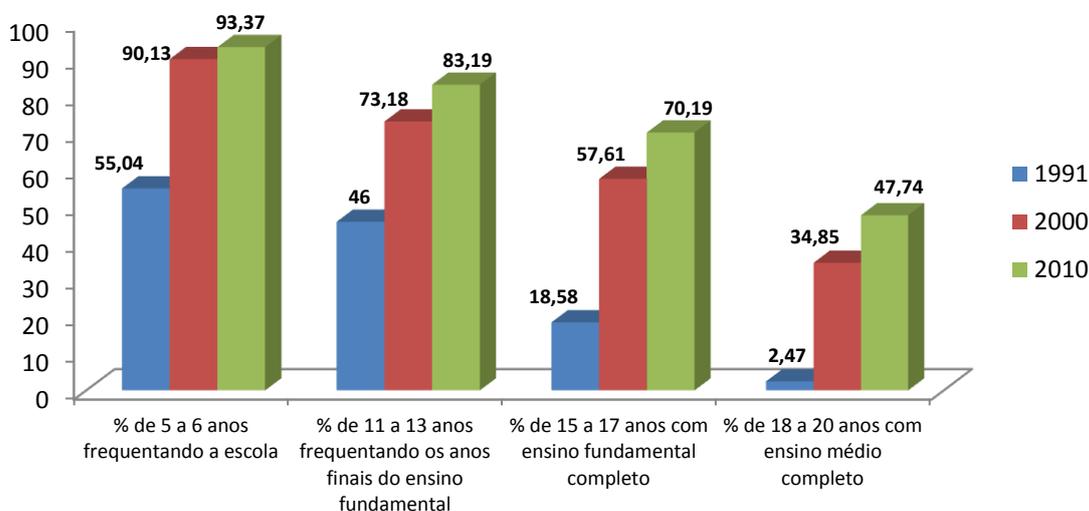


Figura 3.5 – Fluxo escolar por faixa etária

Fonte: PNUD (2013).

### 3.2.8 Saúde

Segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS, 2011) da Fundação João Pinheiro, foi constatada em Caeté, no ano de 2010, uma taxa de 1,78% de internações associadas a doenças de veiculação hídrica, assim como 2,57% de internações relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.

O município de Caeté conta com 51 estabelecimentos de saúde, dos quais, aproximadamente, metade são públicos. Entre os estabelecimentos de saúde, existem 9 centros de saúde/unidades básicas e um hospital geral.

Recentemente, foi criado o Consórcio Intermunicipal Aliança para a Saúde (CIAS), que amplia os serviços na área de saúde no município de Caeté, além de outras seis cidades da RMBH: Belo Horizonte, Sabará, Ribeirão das Neves, Nova Lima, Santa Luzia e Vespasiano. O primeiro objetivo é a

ampliação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), expandindo assistência pré-hospitalar, de forma integrada, na região metropolitana. Outra meta é a compra de medicamentos com valores mais satisfatórios, a padronização de salários dos profissionais de saúde desses municípios e a ampliação da oferta de consultas, procedimentos e exames especializados (PLHIS, 2011).

Em áreas rurais existe falta de acesso a equipamentos e serviços públicos de saúde para moradores residentes em habitações precárias e com coabitação familiar.

Em 2008, o município de Caeté apresentou um custo, por habitante, de R\$150,71 e um total de R\$6.123.998,40 anuais em despesas totais na área de saúde (DATASUS, 2008).

Elaboração:



Realização:



### 3.2.9 Atividades e vocações econômicas

O município de Caeté conta com uma economia de baixo valor agregado, tanto na área rural quanto na industrial.

A mineração é um importante eixo de desenvolvimento econômico para toda a região.

A Tabela 3.3 demonstra a evolução do PIB de Caeté, no período de 2000 a 2010.

Tabela 3.3 – Produto Interno Bruto de Caeté

Setor	2000	2005	2010
Agropecuária	6.605,00	10.345,00	14.686,00
Indústria	13.171,00	30.284,00	55.303,00
Serviços	60.353,00	116.953,00	199.922,00

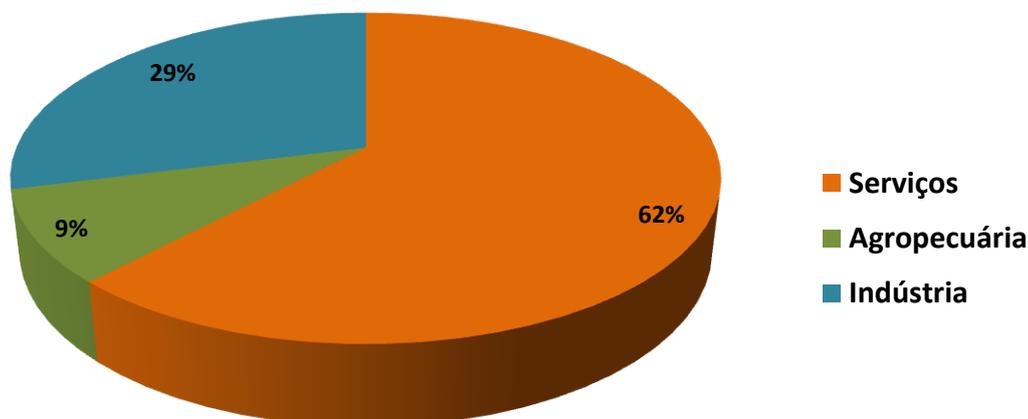
Fonte: IBGE (2010).

O setor de serviços possui o maior índice de contribuição no PIB municipal; contudo o setor industrial foi o que apresentou maior crescimento recentemente. O setor agropecuário detém um pouco mais de 5% do PIB municipal e a menor quantidade de

empregados, sendo seus principais produtos a banana e o gado leiteiro.

Em Caeté, o setor de serviços é o que detém o maior número de habitantes empregados, seguido pelos setores industrial e agropecuário, conforme pode ser observado na Figura 3.6.

Figura 3.6 – Participação dos setores econômicos na geração de empregos



Fonte: IBGE (2010).

### 3.3 Aspectos Físicos

Neste item são descritos os aspectos físicos que caracterizam o município de Caeté, com destaque para os geomorfológicos, geológicos, pedológicos, climatológicos e de vegetação.

São também consideradas questões referentes aos usos e coberturas do solo, as Áreas de Preservação Permanente (APPs),

Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Por fim, são abordadas questões afetas à hidrografia superficial e hidrogeologia.

A Tabela 3.4 apresenta as principais características de geologia, relevo, pedologia, risco à erosão, recursos minerais, vegetação e clima do município de Caeté.

Elaboração:



Realização:



Tabela 3.4 – Principais aspectos físicos

Geologia	
Domínio	Quadrilátero Ferrífero
Ocorrência	Rochas dos complexos Metamórficos; Supergrupo Rio das Velhas, com os Grupos maquiné e Nova Lima; Supergrupo Minas, com os grupos Sabará, Piracicaba, Itabira e Caraça; Supergrupo Espinhaço, com o Grupo Conselheiro Mata; e Coberturas Sedimentares Cenozóicas.
Relevo	
Descrição	Diversificado, predominantemente ondulado e fortemente ondulado
Menores cotas altimétricas	750 - 900
Maiores cotas altimétricas	1466 - 1715
Cotas altimétricas predominantes	901 - 1149
Pedologia	
Ocorrência	Afloramento rochoso; Cambissolo; Cambissolo Ferrífero; Latossolo Ferrífero; Podzólico Vermelho-amarelo; Solos Litólicos
Risco à erosão	
Índice na Sede municipal	Na maioria das suas microbacias apresenta Alto e Muito alto risco à erosão
Nº de pontos de deslizamento ou erosão na Sede municipal	12
Recursos minerais	
Área com concessão de lavra de mineração (km <sup>2</sup> )	48,31
Mineração	Areia de fundição, bauxita, ferro, minério de ferro, ouro, minério de ouro, quartzo e quartzito. Com destaque para o ouro e o ferro.
Vegetação	
Bioma	Região de transição entre o Cerrado, Floresta Atlântica e Vegetação de Altitude. Com grande biodiversidade.
Formações vegetais	Campo; Campo Rupestre; Cerrado; Eucalipto; e Floresta Estacional Semidecidual. Maior ocorrência de Floresta Semidecidual.
Clima	
Tipo	tropical semi-úmido
Temperatura média anual (°C)	21
Temperatura média máxima anual	26
Temperatura média mínima anual	16
Período chuvoso	novembro - fevereiro
Pluviosidade média anual	1.287 mm

Fonte: BRANDT (2007); DNPM (2010); EMBRAPA SOLOS (2013); FIP (2009); IEF (2009); SEMAD (2009).

Elaboração:



Realização:

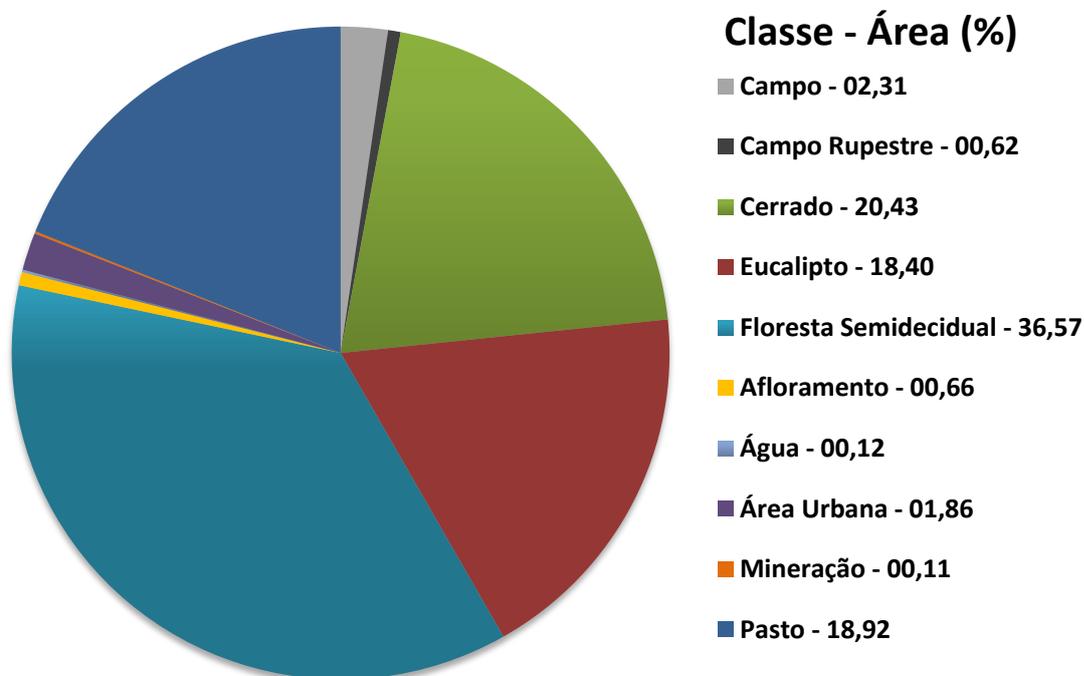


### 3.3.1 Usos e Cobertura do Solo

A Figura 3.7 apresenta a distribuição dos usos e coberturas do solo no território do

município de Caeté. Sendo a maior parte da área do município ocupada por floresta semidecidual, cerrado, eucalipto e pasto.

Figura 3.7 – Usos e Cobertura do Solo



Fonte: IGAM (2010).

### 3.3.2 Áreas de Proteção Ambiental

Segundo a Lei Federal nº 9.985, a Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

No município de Caeté foram identificadas as seguintes Áreas de Proteção Ambiental:

- APA Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte
- APA Ribeiro Bonito
- APA Juca Vieira
- APA Águas da Serra da Piedade
- APA do Descoberto
- APA Água Limpa
- APA Pedra Branca

Elaboração:



Realização:



### 3.3.3 Hidrografia superficial

O Rio das Velhas é o principal afluente do Rio São Francisco, apresentando uma grande malha de drenagem. Tem como nascente principal a Cachoeira das Andorinhas, ao norte da sede municipal de Ouro Preto, no vértice formado pelas serras de Antônio Pereira e de Ouro Preto, e seu deságue no Rio São Francisco, na Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma. É dividido pelo seu curso em alto, médio e baixo Rio das Velhas.

O município de Caeté se situa nas regiões do Alto e Médio Curso do Rio das Velhas, é banhado, principalmente, pelo rio Vermelho, pelos ribeirões Juca, Comprido, Sabará e do Engenho Velho, e pelos córregos Caeté, Jacu e Vieira. Está subdividido em três sub-bacias: Sub-bacia do Ribeirão Caeté Sabará; Sub-bacia do Ribeirão da Prata; e Sub-bacia do rio Taquaraçu.

De acordo com a proposta de Strahler (1952), que determina a classificação da ordem dos cursos d'água, a análise do mapa

de Ordem dos cursos d'água do município de Caeté demonstra que o seu rio de maior ordem é o Rio Vermelho (Ordem 6), que recebe as águas do Ribeirão Ribeiro Bonito (Ordem 5). Além deste Ribeirão, os demais cursos d'água classificados na análise como de Ordem 5 são: Córrego Olhos D'água, Ribeirão do Gaia, Ribeirão Juca Vieira, Córrego Caeté, Ribeirão do Peixe, Córrego São João, Córrego da Pimenta e Córrego Montalvão. Essa análise indica esses cursos d'água como os principais tributários municipais

A Figura 3.8 ilustra a hidrografia, com a classificação de ordem dos principais cursos d'água, do município de Caeté.

Caeté apresenta 35 pontos de captação de água superficial e subterrânea, com finalidades diversas, entre as quais: o abastecimento público; consumo industrial; consumo humano; aquicultura; e irrigação.

A Figura 3.9 ilustra a hidrografia e aponta os pontos captação de água do município de Caeté.

Elaboração:



Realização:



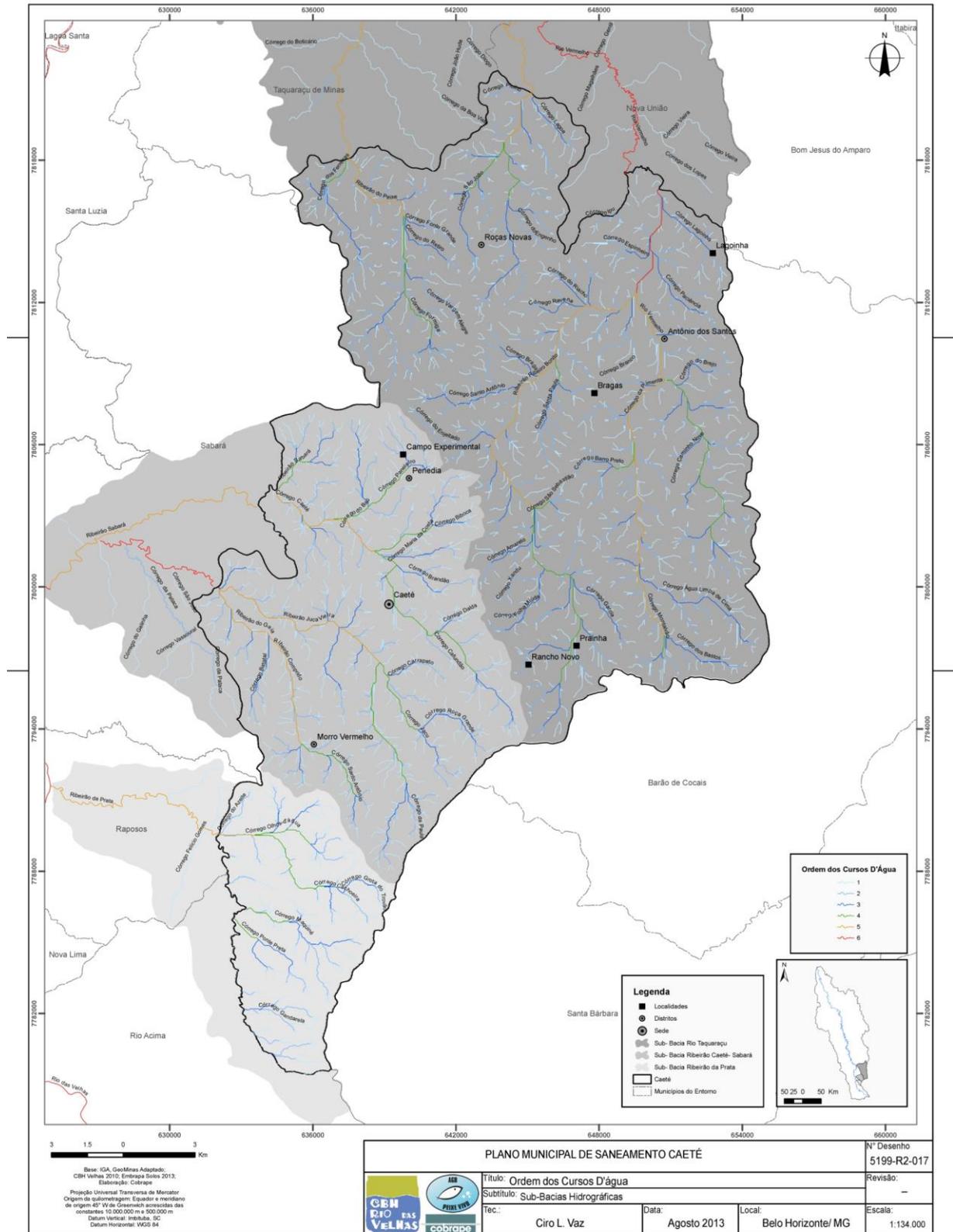


Figura 3.8 - Ordem dos cursos d'água  
 Fonte: CBH Rio das Velhas (2010); SEMAD (2009).

Elaboração:



Realização:



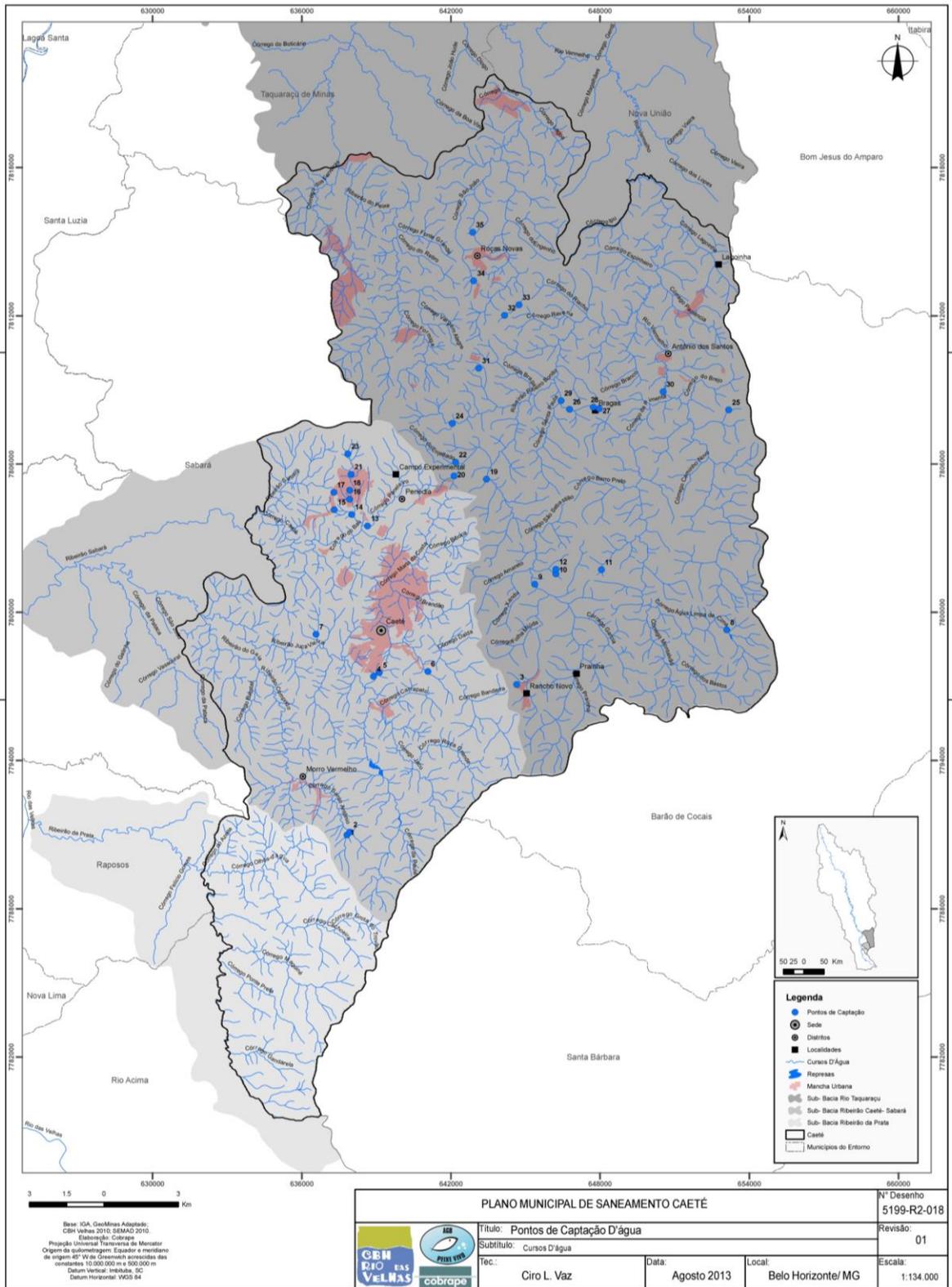


Figura 3.9 – Hidrografia e Pontos de captação de água de Caeté

Fonte: CBH Rio das Velhas (2010); SEMAD (2009).

Elaboração:



Realização:



O IGAM é o órgão responsável pelo monitoramento das águas superficiais do Estado de Minas Gerais. Para tal, utiliza-se do IQA, um índice que reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes. A Tabela 3.5 apresenta as faixas de classificação adotadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

Tabela 3.5 – Classificação do IQA adotada pelo IGAM

Faixas do IQA em Minas Gerais	
91 - 100	Excelente
71 - 90	Boa
51 - 70	Média
25 - 50	Ruim
0 - 25	Muito ruim

Fonte: IGAM (junho/2013).

A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas teve o IQA avaliado de Muito Ruim a Médio ao longo dos anos.

Em Caeté, existe uma estação de monitoramento da qualidade da água no Córrego Caeté a jusante do ponto de lançamento do esgoto. A Figura 3.10 ilustra o gráfico que demonstra a evolução dos valores de IQA calculados para o Córrego Caeté entre 2005 e 2013.

Como pode ser observado no gráfico, o IQA do córrego Caeté, durante o período monitorado encontra-se nas faixas Muito Ruim e Ruim, confirmando a degradação da qualidade de suas águas.

### IQA córrego Caeté

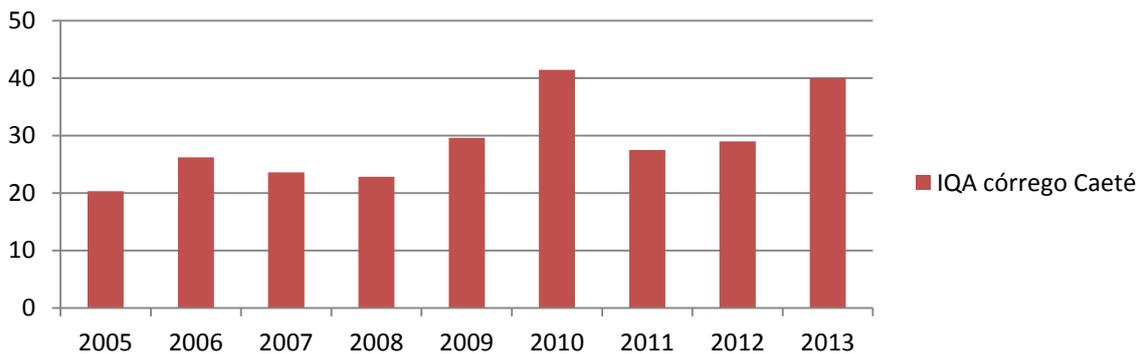


Figura 3.10 – IQA do Córrego Caeté entre os anos de 2005 e 2013

Fonte: IGAM (junho/2013).

Isso ocorre pelo recebimento de grande parte do esgoto doméstico e de efluentes industriais e minerários do município, apresentando, em vários pontos, grandes quantidades de coliformes fecais e nitrogênio amoniacal, o que contribui para um acelerado e crescente processo de degradação do corpo d'água.

Portanto, a recuperação da qualidade das águas requer obras de saneamento e ações

de educação socioambiental e de mobilização e participação social.

A Deliberação Normativa COPAM nº20/1997 enquadra os corpos d'água da bacia do Rio das Velhas de acordo com a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005, alterada e complementada pela Resolução CONAMA 430/2011.

A Tabela 3.6 apresenta o enquadramento dos cursos d'água de Caeté.

Elaboração:



Realização:



Tabela 3.6 – Enquadramento dos cursos d'água de Caeté

Manacial	Classe de enquadramento
<b>Ribeirão da Prata</b> , das nascentes até a confluência com o Rio das Velhas. Incluem-se os <b>córregos Maquiné e Olhos d'água</b> .	Classe 1
<b>Córrego Caeté</b> .	Classe 2
<b>Ribeirão Sabará</b> , das nascentes até a confluência com o Ribeirão do Gaia. Inclui-se o <b>Córrego Caeté</b> .	Classe 2
<b>Ribeirão do Gaia/Ribeirão Comprido</b> , das nascentes até a confluência com o Ribeirão Sabará, com captação de água para o município de Caeté. Incluem-se os <b>córregos do Jacú, Santo Antônio e o Ribeirão Juca Vieira</b> .	Classe 2
<b>Ribeirão Ribeiro Bonito</b> , das nascentes até a captação d'água para o abastecimento doméstico do município de Caeté.	Classe 2
<b>Ribeirão Ribeiro Bonito</b> , do ponto de captação d'água para o abastecimento doméstico do município de Caeté, até a confluência com o <b>Rio Vermelho</b> . Incluem-se os <b>córregos Amarelo e Maxandú</b> .	Classe 1
<b>Córrego Santo Antônio</b> , das nascentes até a captação d'água para abastecimento doméstico do distrito de Penedia.	Classe Especial

Fonte: DN COPAM nº 20/1997.

### 3.3.4 Hidrogeologia

Na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 47% dos municípios utilizam captações subterrâneas como fonte principal para o abastecimento de água. Em termos de volume, as águas subterrâneas fornecem cerca de 17% do total consumido na bacia.

Nesta bacia, podem ocorrer aquíferos granulares, cársticos, cársticos-fissurados, mistos e fraturados.

O Quadro 3.2 apresenta a classificação das unidades geológicas presentes no município de Caeté quanto ao seu potencial hídrico e tipo de aquífero.

Quadro 3.2 – Potencial hídrico e tipo de aquífero das Unidades Geológicas

Litologia	Substrato	Tipo de Aquífero	Potencial Hídrico
Coberturas Sedimentares Cenozóicas	Areia, cascalhos, argilas	Granular	Médio
Canga	Depósitos de cangam, hematita e itabiritos	Granular	Médio
Grupo Sabará	Xistos e filitos	Faturado em xistos	Baixo
Formação Cercadinho	Filitos e quartzitos	Faturado granular em quartzitos	Alto
Formação Gandarela	Dolomitos	Faturado cárstico	Baixo
Formação Caué	Itabiritos	Faturado granular em itabiritos	Alto
Formação Batatal	Filitos	Faturado em xistos	Baixo
Grupo Maquiné	Quartzitos e quartzo-xistos	Faturado em quartzitos	Médio
Grupo Nova Lima	Xistos e filitos	Faturado em xistos	Baixo
Complexo Caeté	Rochas granito-gnaissicas e metabásicas	Faturado granti-gnáissico	Baixo

Fonte: Brandt (2007), adaptado.

Elaboração:



Realização:



## 4 DIAGNÓSTICO

### 4.1 Abastecimento de água

#### 4.1.1 Caracterização Geral

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Caeté – SAAE Caeté é uma autarquia municipal com administração independente e autônoma, gestora dos sistemas de abastecimento e tratamento de água e responsável pela coleta e tratamento do esgoto sanitário do município.

O SAAE Caeté é responsável pelo atendimento da sede municipal e de quatro distritos: Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Roças Novas, além dos povoados de Posses e Rancho Novo.

Nas áreas rurais, não atendidas pelo SAAE Caeté, são utilizadas águas de cisternas e de nascentes.

O sistema de abastecimento do município é do tipo isolado, ou seja, abastece apenas Caeté, sendo captadas águas do Ribeirão Ribeiro Bonito, Córrego Santo Antônio, Córrego Carrapato e Córrego Jacu.

A Tabela 4.1 descreve as principais características do sistema de abastecimento da Sede e a Figura 4.1 apresenta a distribuição sistema de abastecimento no município.

Tabela 4.1 – Abastecimento de água (Sede)

Características	Sistema São Geraldo	Sistema Vila das Flores
Abrangência	20% da pop. urbana da Sede	80% da pop. urbana da Sede
Captação	Córrego Carrapato – 29L/s Córrego Jacu – 9 L/s	Ribeirão Ribeiro Bonito - 46 L/s; Córrego Descoberto - 60 L/s; Córrego Dantas - 20L/s; Córrego Santo Antônio - 10L/s.
Estações Elevatórias de Água Bruta	EEAB Carrapato: 03 conjuntos moto-bomba (2+1 reserva), potência 60 cv, vazão 10 L/s, cada bomba	EEAB Ribeirão Ribeiro Bonito: Unidade 1: 03 conjuntos moto-bomba (2+1 reserva), potência 100 cv, vazão 50 e 80 L/s; Unidade 2: 01 conjunto moto-bomba, potência 50 cv, vazão 20 L/s.
Estação de Tratamento de Água	ETA São Geraldo - 15 L/s: Convencional	ETA Vila das Flores - 100 L/s: Convencional
Reservação	Reservatório Principal - 200m <sup>3</sup> Reservatório de aço - 150m <sup>3</sup>	Reservatório Principal - 2.000m <sup>3</sup> Reservatório Bonsucesso - 300m <sup>3</sup>

Fonte: Diagnóstico Técnico Preliminar do Sistema de Abastecimento de Água de Caeté, Pentágno Engenharia Ltda (2006).

Elaboração:



Realização:



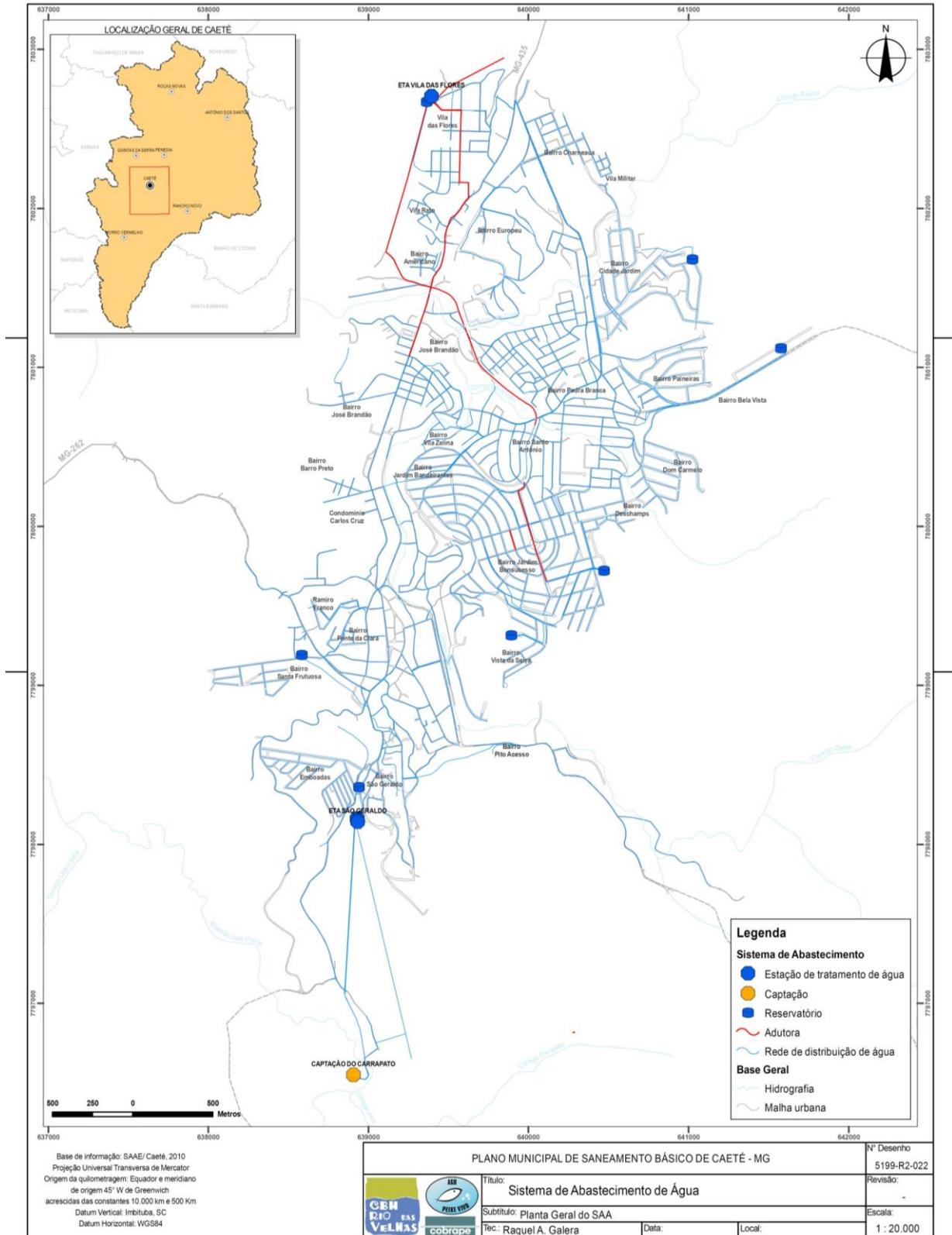


Figura 4.1– Sistema de Abastecimento de Água

Fonte: SAAE (2013); COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



Observa-se que praticamente toda a área urbana e os distritos e localidades rurais são atendidos por rede geral de distribuição de água do SAAE. Apenas nos povoados de Lagoinha, Bragas, Campo Experimental e Prainha a população depende de fontes individuais de abastecimento, das quais não se sabe a qualidade da água.

Na sede urbana e no distrito de Roças Novas ocorre abastecimento por caminhão pipa em pequenos períodos do ano. Para Roças Novas foi relatado um longo período de

intermitência no abastecimento (6 meses). A ausência de hidrometração é um problema grave, especialmente nos distritos de Antônio dos Santos, Morro Vermelho e Penedia, bem como no povoado de Rancho Novo e em alguns domicílios da sede urbana.

Foi realizado um Seminário Municipal sobre o Saneamento, onde a população pode expor seu ponto de vista. Como resultados foram identificados os aspectos positivos e negativos sobre o abastecimento de água, apresentados na Tabela 4.2.

**Tabela 4.2 – Aspectos positivos e negativos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento - Água**

Aspectos Negativos	Aspectos Positivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de tarifa social em apenas algumas localidades</li> <li>• Intermitência pontual no abastecimento de água</li> <li>• Falta de hidrometração que impossibilita a cobrança</li> <li>• Desperdício de água por falta de conscientização e/ou cobrança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade da água tratada pelo SAAE</li> <li>• Tarifa com preço justo e acessível</li> <li>• Bom índice de atendimento da população</li> <li>• Reservatórios bem conservados</li> <li>• Presença de fontes alternativas para abastecimento de água (poços e nascentes)</li> <li>• Abundância de recursos hídricos no município</li> </ul>

Elaboração: COBRAPE (2013).

Um resumo geral do Sistema de Abastecimento de Água de Caeté é apresentado na Tabela 4.3, com base em dados fornecidos pelo SAAE.

Destaca-se que a estimativa da população do SAAE difere da contagem do IBGE, pois o prestador calcula o número de habitantes a partir do número de ligações de água.

Elaboração:



Realização:



Tabela 4.3 – Diagnóstico Geral do Sistema de Abastecimento de Água de Caeté

Caeté	Sede Urbana	Distritos Rurais				Povoados Rurais	
		Antônio dos Santos	Morro Vermelho	Penedia	Roças Novas	Posses	Rancho Novo
População (hab)	41.600	650	800	950	2.000	420	650
Nº de ligações de água (un)	11.897	162	225	263	578	112	165
Nº de economias de água (un)	12.253	164	230	268	583	112	169
Atendimento por rede geral de abastecimento de água	156 km(99%)	6.530 m (99%)	6.500 m (99%)	10.230 m (99%)	8.250 m (99%)	4.200 m (99%)	4.050 m (99%)
Captação	Superficial	Poço profundo	Superficial	Superficial	Poço profundo	Poço	Poço
% população não atendida por rede nem por soluções alternativas coletivas	1%	1%	1%	1%	2%	-	1%
Caminhão pipa/frequência	20 dias/ano	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza	20 dias/ano	Não utiliza	Não utiliza
Intermitência/com que frequência	Somente para manutenção	5 horas/1 vez por ano	5 horas/1 vez por ano	5 horas/1 vez por ano	6 meses	Não tem	Não tem
Deficiência no abastecimento (causa)	Falta hidrômetro	Falta hidrômetro	Falta hidrômetro	Falta hidrômetro	Estiagem	Falta de energia	Falta hidrômetro
Processo de tratamento/eficiência	Convencional (99%)	Desinfecção simplificada (99%)	Desinfecção simplificada (99%)	Desinfecção simplificada (99%)	Desinfecção simplificada (99%)	Desinfecção simplificada (99%)	Desinfecção simplificada (99%)
Custo de tratamento (R\$/1.000m <sup>3</sup> produzidos)	694	364	364	435	364	364	364
Pontos de monitoramento de água bruta/tratada	Calha parshall ETA	Reservatórios	Reservatórios	Reservatórios	Reservatórios	Reservatórios	Reservatórios
Idade dos hidrômetros/substituição programada	5 anos/sim	1 ano/sim	Não tem/sim	2 anos/sim	5 anos/sim	1 ano/sim	Não tem/sim
Vazão Captada	140 L/s	800 L/h	5 L/s	5 L/s	13.000 L/h	13.000 L/h	6.000 L/h

Fonte: SAAE Caeté (2013).

Elaboração:



Realização:



O Quadro 4.1 apresenta o balanço do sistema de abastecimento de água no município no ano de 2012. Observa-se que o percentual de perdas (37,22%) é superior ao percentual micromedido (31,74%), caracterizando desperdício de água.

Isso indica a existência de vazamentos, extravasamentos, submedição nos hidrômetros, fraudes, dentre outros problemas, que devem ser identificados e controlados para otimizar o abastecimento de água.

**Quadro 4.1 – Balanço do sistema de abastecimento de água – ano 2012**

(Volume em mil m <sup>3</sup> /ano)			
<b>Produzido no Sistema Isolado</b> 3.732 (100%)	<b>Volume Disponibilizado</b> 3.689 (99%)	<b>Volume Micromedido</b> 1.171 (31,74%)	<b>Volume Faturado</b> 2.357 (63,89%)
		<b>Volume Estimado</b> ligações sem hidrômetro (média 20 m <sup>3</sup> /mês) 1.186 (32,15%)	
		<b>Perdas Físicas e Aparentes</b> 1.373 (37,22%)	<b>Volume Não Faturado</b> 43 (1,17%)

Fonte: SAAE (2013).

#### 4.1.2 Tarifação

As tarifas de água praticadas pelo SAAE, no município, variam de acordo com faixas de consumo. Para o ano de 2013, a tarifa residencial compreendeu valores entre R\$ 22,05 e R\$ 102,39 e a tarifa comercial variou de R\$80,48 a R\$ 117,38.

Para famílias de baixa renda ou com problemas econômicos existe a tarifa social. Para se beneficiar da tarifa social as unidades consumidoras deverão estar inscritas no CADÚnico e/ou serem cadastradas pelo Centro de Referência de Assistência Social de Caeté. Em 2013, haviam 4.546 famílias inscritas no CADÚnico de Caeté.

Para o ano de 2013, foi estabelecido pelo SAAE Caeté o valor de R\$14,54 para a tarifa social.

#### 4.1.3 Monitoramento da qualidade da água

O SAAE Caeté realiza regularmente e satisfatoriamente o monitoramento da qualidade da água através de análises dos parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914/2011 para sistemas de abastecimento de água da Sede. Contudo,

para os distritos e povoados, são analisados apenas alguns parâmetros devido à falta de recursos.

Os resultados das análises são enviados à Secretaria Municipal de Saúde, que os encaminha para a Secretaria Estadual de Saúde, para o Programa VIGIÁGUA.

Um dos problemas identificados pelo monitoramento decorre da sobrecarga operacional da ETA Vila das Flores, ultrapassando os valores máximos permitidos para turbidez. Contudo, existe um projeto de ampliação da ETA, cujas obras se encontram paralisadas.

Outro problema identificado é o lançamento das águas de lavagem dos filtros, sem tratamento, diretamente em córrego próximo.

#### 4.1.4 Estudos e Projetos Existentes

Foram identificados os seguintes estudos e projetos para o setor de abastecimento de água:

- **Projeto de Abastecimento de água:** elaborado pela Fundação Vale, em 2011,

Elaboração:



Realização:



com o objetivo de realizar melhorias nos sistemas de alguns distritos. Contudo, não foi aprovado pela FUNASA, e, portanto, não recebeu financiamento.

- **Plano Diretor de Recursos Hídricos:** elaborado pela Pórtamos Engenharia, em 2009, a pedido da Vale, como compensação pela implantação do Projeto Apolo próximo à APA Juca Vieira.

- **Estudo de setorização:** elaborado pela CADwork Engenharia de Projetos, em 2009, para o SAAE. Contempla a setorização do município por setores de abastecimento e zonas de leitura.

#### 4.1.5 Relação entre oferta e demanda

Com a identificação da demanda atual e futura é possível realizar-se uma análise da situação

do abastecimento de água, considerando a estrutura atualmente em funcionamento e as necessidades para atendimento às populações rurais e urbanas para os próximos 20 anos.

Esta análise foi baseada nas informações sobre projeção populacional e estimativa de consumo *per capita* obtidas no Atlas das Regiões Metropolitanas: Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010).

A Tabela 4.4 apresenta o cenário do abastecimento de água no município de Caeté, a partir do potencial dos mananciais, dinâmica populacional e estruturas instaladas, com foco no atendimento de 100% da população.

Tabela 4.4 – Análise do abastecimento para os sistemas implantados em Caeté

Sistemas	População atendida (%)	Demanda instalada (L/s)	Capacidade Instalada (L/s)	Disponibilidade atual dos mananciais (L/s)	Demanda futura (2033)
Sede Urbana	99	99,25	115	140	116,46
Antônio dos Santos	99	1,82	1,67	0,22	2,13
Morro Vermelho	99	2,24	-	5	2,62
Penedia	99	2,66	-	5	3,11
Roças Novas	99	5,60	4,17	3,61	6,55
Posses	-	1,18	0,27	3,61	1,38
Rancho Novo	99	1,82	1,67	1,67	2,13

Fonte: SAAE Caeté (2013); IBGE (2010); ANA (2010).

Na sede urbana as estruturas atuais são apropriadas, com capacidade para atender à população residente nesta área. Concluídas as obras de ampliação da ETA Vila das Flores, a capacidade instalada passará para 165 L/s, o que garante o abastecimento futuro da população desta área.

Nos distritos rurais, observa-se que a capacidade nominal instalada é insuficiente

para garantir o atendimento da demanda atual para todos os sistemas. A situação é preocupante dos distritos de Antônio dos Santos, Roças Novas e Rancho Novo, pois, de acordo com o SAAE, não possuem mananciais capazes de suprir a demanda por água, sendo necessária a prospecção de novas fontes de captação de água bruta e/ou rearranjo dos sistemas existentes.

Elaboração:



Realização:



## 4.2 Esgotamento Sanitário

### 4.2.1 Caracterização Geral

O SAAE Caeté também é responsável pela coleta e tratamento do esgoto sanitário do município.

O sistema de esgotamento sanitário da Sede é composto por aproximadamente 168 km de rede coletora, com diâmetros variando de 150 a 300 mm de PVC, e 3,5 km de interceptores e emissários.

Dos distritos, somente Roças Novas possui rede coletora seguida de tratamento. Em Antônio dos Santos, Morro Vermelho e na localidade de Rancho Novo existem redes coletoras implantadas. No distrito de Penedia e na localidade Posses, não há coleta e nem tratamento dos esgotos.

De acordo com o SAAE Caeté, estima-se que 90% da população seja atendida por coleta e 5% por tratamento de esgotos. A Tabela 4.5 apresenta o índice de coleta de esgoto por localidade.

Tabela 4.5 – Índice de coleta de esgoto no município de Caeté

Localidade	Índice de Coleta de Esgoto (%)
Sede	90
Distrito Antônio dos Santos	65
Distrito Morro Vermelho	79
Distrito Penedia	0
Distrito Roças Novas	98
Povoado Posses	0
Povoado Rancho Novo	52

Fonte: FEAM (2010).

A Figura 4.2 apresenta os componentes do sistema de esgotamento sanitário da sede urbana de Caeté, com base no cadastro técnico disponibilizado pelo SAAE.

### 4.2.1 Tratamento de Esgoto

O sistema de tratamento de esgoto de Caeté possui três Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs, sob responsabilidade do SAAE.

As estações de tratamento de esgoto do município de Caeté são:

- ETE Principal
- ETE São Geraldo
- ETE Santa Frutuosa

Destas apenas a ETE São Geraldo se encontra em operação.

Elaboração:



Realização:



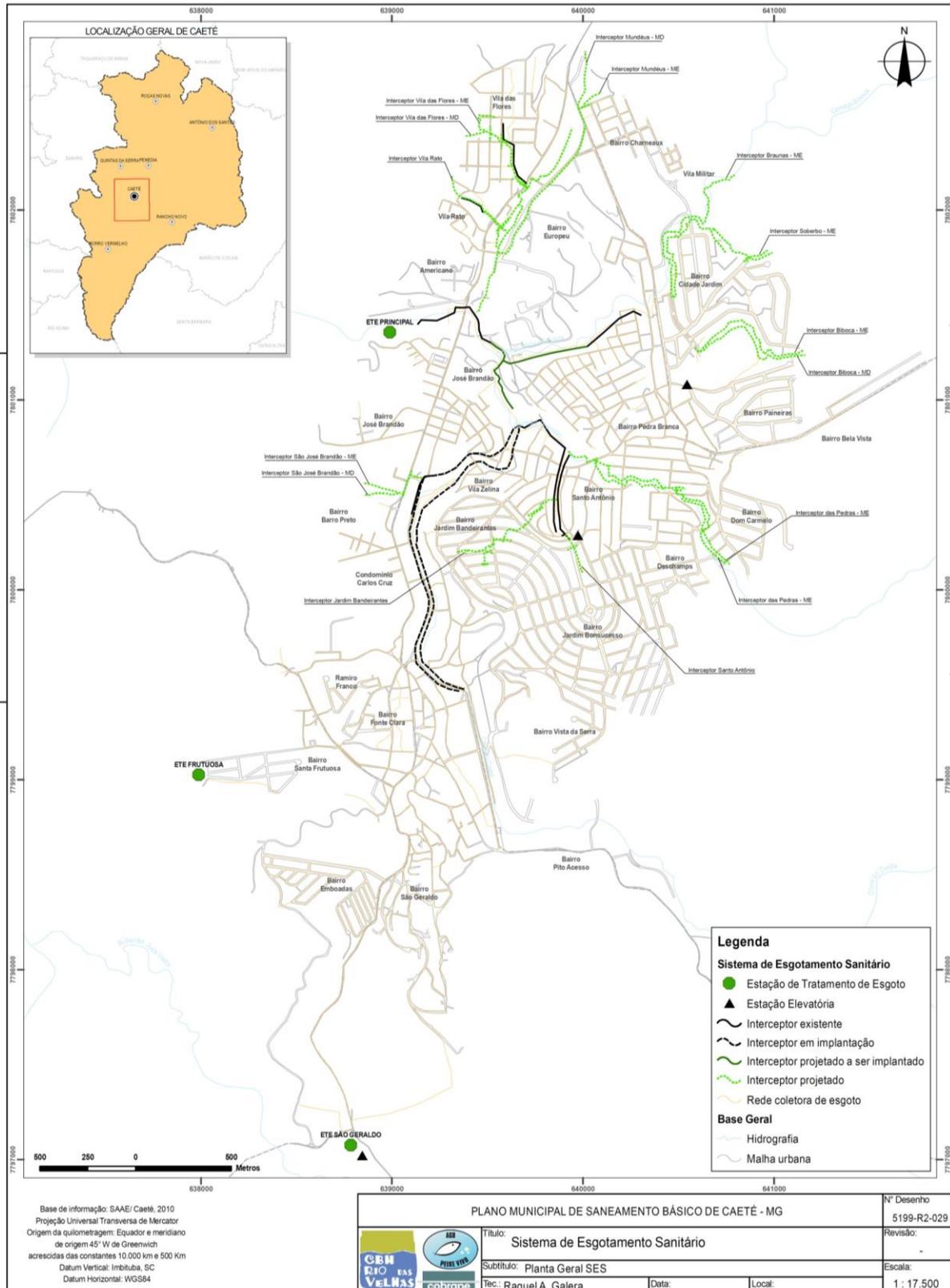


Figura 4.2– Sistema de Esgotamento Sanitário da sede urbana de Caeté

Fonte: SAAE (2013); COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



Contudo, recentemente (julho/2013), foram retomadas as obras da ETE Principal, paralisadas por alguns anos. Em tese, o município terá capacidade de tratar 100% dos esgotos quando as três ETEs estiverem em operação, além dos coletores e interceptores a serem implantados e interligados entre si, para o encaminhamento dos esgotos às ETEs.

A **ETE São Geraldo**, localizada no Bairro São Geraldo, atende as comunidades dos Emboabas I e II, Catita e São Geraldo (3% da Sede). A ETE atinge o nível de tratamento secundário, através de processos biológicos anaeróbios e lança seus efluentes no Córrego Carrapato.

A Figura 4.3 ilustra as unidades de tratamento anaeróbio da ETE São Geraldo.



Figura 4.3 – Filtros Anaeróbios da ETE São Geraldo

Elaboração: COBRAPE (2013).

A **ETE Principal**, localizada no Bairro José Brandão, terá capacidade para atender a 95% da população. O sistema de tratamento atinge o nível secundário através de processos biológicos anaeróbios e lançará seus efluentes no Córrego Caeté. A vazão final de projeto é de 145L/s e a eficiência prevista é de 85% na remoção de DBO.

A Figura 4.4 ilustra as unidades de tratamento anaeróbio da ETE Principal.



Figura 4.4 – Reator UASB da ETE Principal

Elaboração: COBRAPE (2013).

A **ETE Santa Frutuosa**, localizada no bairro Santa Frutuosa, deve atender a população do próprio bairro, que corresponde a 2% da população da sede. Com vazão de operação estimada entre 2 e 3 L/s, a ETE atinge o nível secundário de tratamento, através de processos biológicos anaeróbios e lançará seus efluentes no Córrego Santa Frutuosa.

Esta ETE se encontrava com as obras interrompidas durante o levantamento de dados deste PMSB.

Nos distritos e povoados, as condições do sistema de esgotamento sanitário são precárias. Fossas negras e lançamento de esgotos in natura são comuns nessas localidades. Encontra-se em fase de licitação a construção de sistema de coleta e encaminhamento para ETE, com recursos do PAC, para os distritos de Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Povoado de Rancho Novo.

Em Roças Novas, há rede coletora. A ETE Roças Novas, composta por conjunto fossa-filtro, atende em torno de 40% da população do distrito, com lançamento de seus efluentes no ribeirão Roças Novas. Outro método utilizado é a disposição no solo, atendendo aproximadamente 40% da população do distrito. Contudo o sistema continua a receber esgoto mesmo estando

saturado. O restante da população do distrito se utiliza de fossas negras ou lança o esgoto diretamente no ribeirão Roças Novas.

No povoado de Posses não há coleta de esgoto e predominam as fossas negras.

Caeté não atende a DN Nº 128/2008, que estabeleceu prazos para regularização dos sistemas de tratamento de esgotos. Para estar em situação regular, o município

deveria atender a pelo menos 80% da população urbana, com eficiência mínima de tratamento de 60%.

Foi realizado um Seminário Municipal sobre o Saneamento, onde a população pode expor seu ponto de vista. Como resultados foram identificados os aspectos positivos e negativos sobre o esgotamento sanitário, apresentados na Tabela 4.6.

**Tabela 4.6 - Aspectos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento - Esgoto**

Aspectos Negativos	Aspectos Positivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento de esgoto sem tratamento in natura</li> <li>• Ausência de rede coletora</li> <li>• ETE fora de operação</li> <li>• Lançamento de águas pluviais na rede de esgoto</li> <li>• Disposição de resíduos na rede coletora</li> <li>• Loteamentos clandestinos sem rede coletora</li> <li>• Redes antigas e mal conservadas</li> <li>• Mau cheiro e refluxo de esgoto nas casas</li> <li>• Contaminação proveniente de fossas negras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retomada das obras de ETE's paralisadas</li> <li>• Parceria com a EMATER para construção de fossas sépticas econômicas</li> <li>• Alto índice de coleta de esgoto</li> <li>• ETE São Geraldo em funcionamento</li> </ul>

Elaboração: COBRAPE (2013).

#### 4.2.1 Tarifação

A tarifa de esgotamento sanitário corresponde a 30% sobre o consumo de água, conforme estabelecido no Decreto nº 2.084/2004.

#### 4.2.2 Monitoramento da qualidade dos efluentes

Na sede, são realizadas análises laboratoriais esporádicas para o monitoramento da qualidade dos efluentes tratados na ETE São Geraldo.

Nos distritos e povoados não há qualquer tipo de monitoramento dos efluentes sanitários.

#### 4.2.3 Estudos e Projetos existentes

Na fase de levantamento de dados deste PMSB, encontrava-se em fase final de licitação a implantação de sistema de esgotamento sanitário nos distritos de

Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Rancho Novo, contemplando a construção de redes coletoras, estações elevatórias e estações de tratamento, de acordo com projeto desenvolvido pela Queles e Dival Engenharia e Consultoria, com recursos do PAC.

Existem projetos executivos para a implantação dos seguintes interceptores: Mundéus; Vila das Flores; Vila Rato; Córrego Santo Antônio; Córrego Jardim Bandeirantes; Córrego Soberbo; Braúnas; Biboca; Córrego José Brandão; Córrego das Pedras.

As obras tiveram início em julho de 2013, pela empresa T&T Engenharia. Os recursos utilizados são do PAC, via Caixa Econômica Federal.

Segundo informações da Prefeitura Municipal e do SAAE, as obras das ETES Principal e Frutuosa foram retomadas com assinatura de ordem de serviço junto à

Elaboração:



Realização:



empresa Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Paranaíba - CODEVASF em 07/2013, visando o término das mesmas num prazo de 30 (trinta) meses e custo na ordem de R\$15 milhões.

### 4.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

#### 4.3.1 Caracterização Geral

O serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreende:

- coleta, remoção, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares;
- varrição de vias e logradouros públicos;
- coleta, remoção, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- serviços de coleta, remoção, transporte e destinação adequada de entulhos e objetos volumosos;
- serviços complementares de limpeza urbana.

Atualmente, no município de Caeté, algumas dessas atividades são executadas pela empresa terceirizada Localix Serviços ambientais, especializada nas atividades de limpeza urbana. Outras atividades são realizadas por equipes próprias da Prefeitura.

Os resíduos coletados em Caeté são destinados à Central de Tratamento de Resíduos CTR Macaúbas, localizada em Sabará. A CTR Macaúbas possui um aterro

sanitário em conformidade com as normas vigentes e parâmetros legais.

Antes disso, os resíduos coletados no município eram destinados a um lixão. Atualmente, esta área é considerada uma área contaminada em recuperação. Contudo, não existe qualquer estudo ou plano de ação com metas para a recuperação do local.

Os resíduos dos serviços complementares à limpeza urbana são destinados para uma área própria localizada dentro do município de Caeté que, por sua vez, está se tornando um depósito irregular de materiais da construção civil pela falta de controle de acesso.

De acordo com dados Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos – PMRS, a população urbana de Caeté (35.436 hab.) foi responsável pela geração média de 30,81 toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU diariamente, em 2010.

Diante disso, a geração per capita de RSU para o ano de 2010, foi de 0,87 kg/(hab.dia), abaixo da atual média brasileira de 1,1 kg/(hab.dia) (PMRS, 2013).

De acordo com levantamento realizado pela equipe da COBRAPE, junto aos técnicos da Prefeitura Municipal de Caeté, são coletadas, e destinadas ao aterro sanitário de Sabará, 6.256 toneladas/ano.

A partir destes dados, foi calculada uma geração diária de 17,14 toneladas/dia e uma geração per capita de 0,42 kg/(hab.dia).

Elaboração:



Realização:



Desta forma, os dados obtidos divergem dos dados apresentados no PMRS; sendo assim, foi considerada 0,87 kg/(hab.dia) a geração máxima e 0,42 kg/(hab.dia) a geração mínima per capita. Com base na projeção

populacional do Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água da ANA de 2010, foi traçada uma projeção, considerando as duas faixas de geração, apresentadas na Figura 4.5.

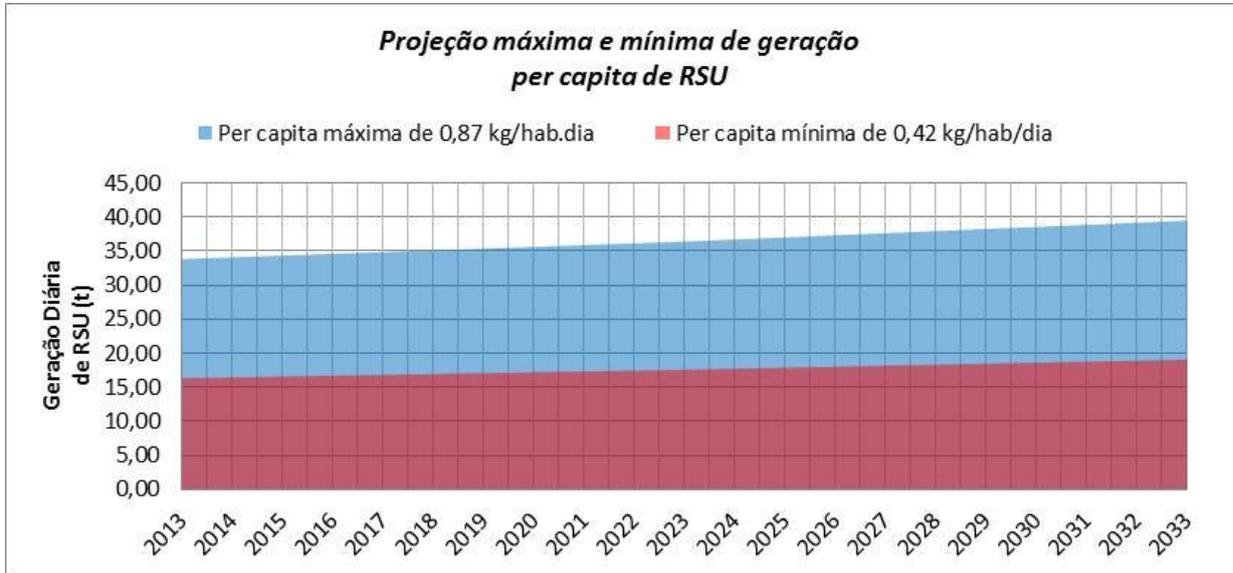


Figura 4.5 – Projeção de RSU para o município de Caeté

Fonte: IBGE (2010); ANA (2010); PMRS (2013); Prefeitura Municipal de Caeté (2012).

Desta forma, a previsão da demanda de 2033 varia de 19 a 40 t/dia.

Ressalta-se que a geração de resíduos está diretamente associada à renda per capita. Com isto, os valores previstos podem sofrer maiores variações.

De acordo com informações do SNIS (2011), foram levantados os indicadores de desempenho no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, apresentados na Tabela 4.7.

Elaboração:



Realização:



Tabela 4.7 – Indicadores de Desempenho

Indicadores de desempenho	
Taxa de empregados por habitante urbano	5,57 empregados/1000 habitantes
Despesa por empregado	R\$ 11.031,37/empregado
Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos da Prefeitura	4,56%
Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos com empresas contratadas	83,95%
Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de resíduos sólidos	0%
Despesa per capita com o manejo de resíduos sólidos em relação à população	R\$ 61,43/habitante
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	12,06%
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	87,94%
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos	2,51%
Receita arrecadada per capita com o serviço de manejo	R\$ 0,00/habitante
Taxa de cobertura dos serviços de coleta domiciliar em relação à população urbana atendida	100%
Taxa de cobertura dos serviços de coleta domiciliar em relação à população rural atendida	100%
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (Resíduos Domiciliares + Resíduos Públicos) coletada	0,86%
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	1,74 kg/(hab.ano)
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	2,47%
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	3,91 kg/(hab.ano)
Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	2,11 kg/(1000hab.dia)

Fonte: SNIS (2011).

Elaboração:



Realização:



### 4.3.2 Análise econômica da gestão dos resíduos sólidos

Com base no Edital de Licitação nº 001/2013, publicado para a contratação de empresa especializada em serviços de limpeza pública,

foi elaborada a composição dos custos dos serviços de limpeza urbana, apresentado na Figura 4.6.

**Valor total estimado mensal - R\$ 205.258,86**

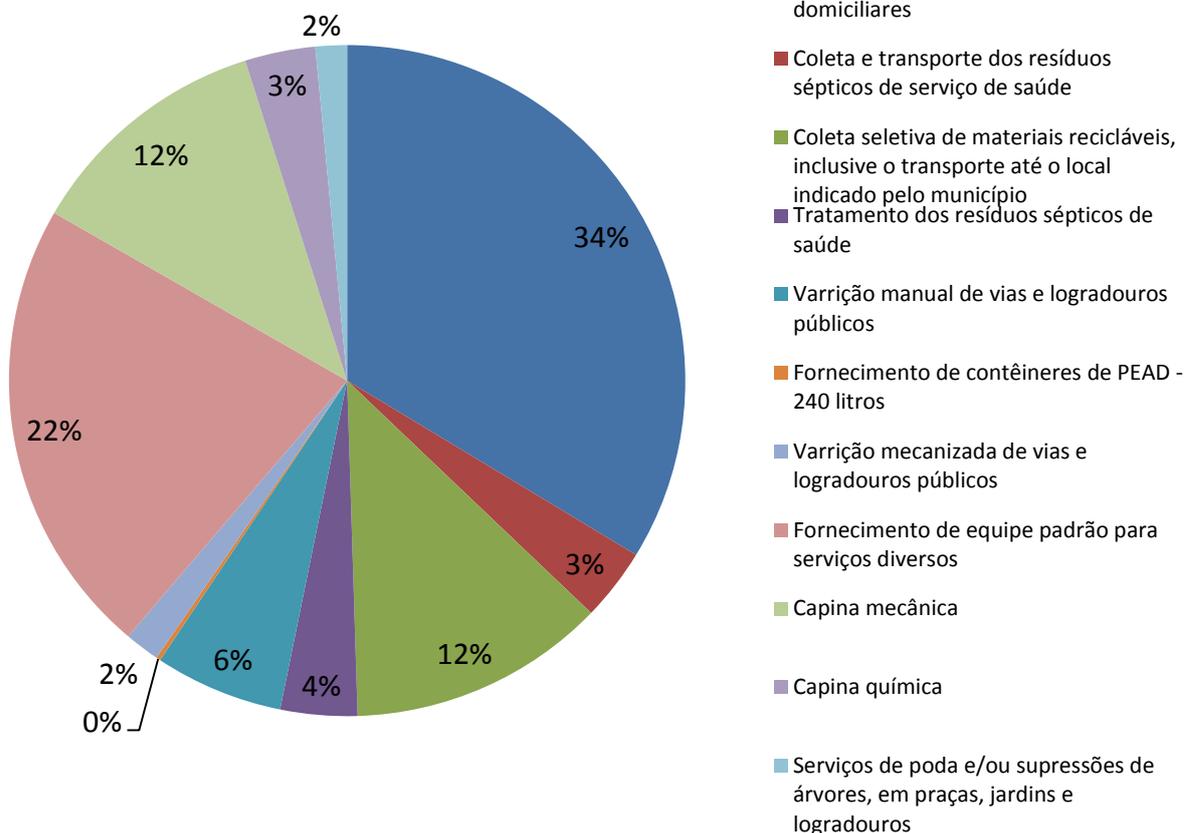


Figura 4.6 - Composição de custos dos serviços de limpeza urbana

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Caeté (2013).

Conforme apresentado, o serviço de coleta domiciliar corresponde a maior parcela dos custos, seguido do fornecimento de equipe padrão para serviços diversos.

De acordo com informações do SNIS (2011), o valor contratual para disposição dos resíduos no aterro sanitário é de R\$ 49,50 por tonelada. Adicionado este custo ao

serviço de coleta domiciliar, estes serviços correspondem a 40% do custo total dos serviços de limpeza urbana.

Apesar disso, não é feita a cobrança por estes serviços aos munícipes, nem mesmo de forma atrelada ao Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU.

Elaboração:



Realização:



### 4.3.3 Coleta domiciliar

Durante o levantamento das informações deste PMSB, a empresa Localix ainda não havia assumido a prestação dos serviços, sendo a responsável a empresa Viasolo Engenharia Ambiental.

Até o momento da visita de campo, a coleta domiciliar contava com uma equipe, composta de 4 coletores e 1 motorista, equipados com um caminhão hidráulico. A equipe utilizava Equipamentos de Proteção Individual – EPI e o caminhão (Figura 4.7) se encontrava em bom estado de conservação.



Figura 4.7 – Caminhão de coleta

Foto: COBRAPE (2013).

A coleta domiciliar é realizada por duas equipes, uma para o período diurno (distritos e localidades afastadas) e outra para o noturno (regiões centrais).

A frequência de coleta varia de 1 a 3 vezes por semana, de acordo com o local, o que pode ser insuficiente, afetando os bairros e distritos mais afastados.

Os habitantes de locais com frequência baixa de coleta acabam dando outra forma de destinação para seus resíduos, tais como a queima, o aterramento local ou mesmo o descarte irregular em vias públicas, terrenos baldios e corpos hídricos, por exemplo.

Outra questão agravante é o atendimento de estabelecimentos considerados grandes

geradores e que, portanto, deveriam providenciar, por meios próprios, o transporte e destinação final de seus resíduos.

Segundo dados do SNIS (2011), a coleta domiciliar do município atende a 100% da população. No entanto, foi constatado que existem povoados em áreas rurais que não são atendidos pelos serviços.

### 4.3.4 Varrição de vias e logradouros públicos

Este serviço consiste na ação de varrer vias, calçadas, sarjetas, escadarias, praças, áreas públicas e outros logradouros que forem necessários, realizando a retirada de todo material residual.

O serviço é realizado por equipe padrão da Prefeitura. Cada equipe é composta por 2 varredores equipados com vassouras, pás e carrinho manual, entre outros, para ensacar o material recolhido, conforme a Figura 4.7.



Figura 4.8 – Equipamentos de varrição

Foto: COBRAPE (2013).

O município de Caeté conta com um efetivo de 12 funcionários, compondo, 6 equipes no total. A atividade é desenvolvida, diariamente, apenas na região central do município, dividida em 9 setores, somando ao todo 31 km.

Elaboração:



Realização:



Ressalta-se que, além da pouca abrangência dos serviços, não é mantida uma frequência adequada de varrição.

#### 4.3.5 Coleta Seletiva

Conforme o PMRS (2013), estima-se que 53% dos RSU gerados na RMBH e Colar Metropolitano sejam compostos por matéria orgânica e 30% correspondam a materiais recicláveis. Apesar deste potencial para reciclar, o município recicla apenas 1% dos RSU gerados.

Pelo lado da sociedade civil, o município conta com a Associação dos Gestores Ambientais (AGEA), que mantém no município a Cooperativa composta por catadores que, hoje, trabalham em parceria com a Prefeitura (Figura 4.9).



Figura 4.9 - Cooperadoras da AGEA executando a pesagem do material

Fonte: AGEA (2013).

A Prefeitura disponibiliza caminhão e funcionários para a coleta porta-a-porta, nas segundas e quintas-feiras, em 9 bairros. Também é feito o recolhimento dos materiais em alguns pontos voluntariados. A AGEA também recebe doação de materiais recicláveis de algumas empresas da região.

Nos bairros não contemplados pela coleta seletiva, onde a população tenha interesse em cooperar, os munícipes são orientados a entrar em contato com a Secretaria de

Desenvolvimento e Meio Ambiente ou mesmo com a AGEA, para que se providencie a criação de um novo ponto de coleta dos materiais.

A AGEA e a Prefeitura têm se empenhado em estimular, incentivar e fomentar ações para o estabelecimento e a expansão da coleta seletiva.

#### 4.3.6 Coleta de resíduos de serviços de saúde

Atualmente, os Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS são recolhidos, uma vez por semana, pela empresa especializada Viasolo Engenharia Ambiental. O contrato da prefeitura com a empresa considera uma geração média 1500kg/mês.

A equipe é composta somente pelo motorista que faz o recolhimento dos resíduos, devidamente uniformizado e protegido por EPIs.

Foi constatado que alguns estabelecimentos de saúde não estavam acondicionando os RSS da maneira correta, o que potencializa o risco de contaminação devido ao contato com o material.

A empresa coleta, transporta, trata e destina os RSS corretamente, de acordo com as exigências legais.

Foram identificados 54 estabelecimentos de saúde no município. Estima-se que estes estabelecimentos possam gerar uma quantidade maior de resíduos do que a estabelecida no contrato de prestação dos serviços.

#### 4.3.7 Serviços complementares de limpeza urbana

Estes serviços incluem: capina manual; roçada manual; roçada mecanizada; poda ornamental, estrutural e superficial de árvores; e capina química. Eram realizados pela empresa Viasolo mas passaram a ser de responsabilidade da empresa Localix.

Na época do levantamento de dados, o município contava com 2 equipes, devidamente equipadas com EPI, compostas por:

- 01 encarregado;
- 10 ajudantes de serviços diversos;
- 01 motorista;
- 01 caminhão carroceria com cabine adicional para os funcionários.

A programação das atividades são definidas semanalmente pela Secretaria de Obras do município, de acordo com a necessidade.

Os resíduos são encaminhados para uma área de propriedade da prefeitura, dispensada de licenciamento ambiental. Por falta de controle de acesso, o local está sendo utilizado como ponto de descarte de Resíduos da Construção Civil - RCC.

Quanto aos RCC, até o presente momento, não existe em Caeté local adequado para a sua disposição final nem projeto de reaproveitamento dos mesmos, sendo dispostos irregularmente em vias públicas e terrenos baldios.

Existe uma licitação em andamento para a implantação de um aterro específico para RCC, que será operado por uma empresa, por meio de uma Parceria Público Privada - PPP.

#### 4.3.8 Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico

Foi realizado um Seminário Municipal sobre o Saneamento, onde a população pode expor seu ponto de vista. Como resultados foram identificados os principais aspectos positivos e negativos sobre a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, apresentados na Tabela 4.8.

**Tabela 4.8 – Aspectos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento – Resíduos Sólidos**

Aspectos Negativos	Aspectos Positivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de coleta seletiva</li> <li>• Existência de “bota-fora” clandestino</li> <li>• Disposição de lixo em local indevido</li> <li>• Frequência de coleta insuficiente</li> <li>• Descompromisso da população com os horários de coleta</li> <li>• Frequência inadequada de capina e poda</li> <li>• Condições de trabalho precárias para os catadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não foram citados aspectos positivos</li> </ul>

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



#### 4.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Em um sistema de gestão sustentável, os efeitos das cheias naturais não devem ser potencializados pelos que ocupam a bacia, seja por motivo de assoreamento, impermeabilização, obras ou desmatamentos irregulares. É essencial que os seus ocupantes priorizem os mecanismos naturais da drenagem, permitindo que parte das águas seja infiltrada no solo, como ocorria antes da ocupação.

No entanto, são raros os municípios que dispõem de um Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU, implicando na falta de mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos, fazendo-se necessário incorporar ao planejamento urbano da cidade a questão da drenagem e dos recursos hídricos.

Nesse cenário, caberia ao PDDU propor, além de medidas estruturais (obras), as medidas não estruturais (gestão, legislação e educação ambiental), que se complementam para um efetivo controle de enchentes e a prevenção de ameaças à vida humana.

Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menos investimentos quando comparada com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que, para o município de Caeté, esbarram em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

##### 4.4.1 Caracterização Geral

O território do município de Caeté está inserido nas sub-bacias do Ribeirão Caeté/Sabarará, Ribeirão da Prata e Rio

Taquaraçu, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme apresentado na Figura 4.10.

Segundo cálculos realizados a partir da base cartográfica do IGAM (2010), a sub-bacia do Ribeirão Caeté/Sabarará, na qual se destacam os córregos Caeté, Brandão, Maria da Costa, Jacu e os ribeirões Caeté/Sabarará e Juca Vieira, possui área de 24.025,76 ha, da qual 69,78% estão inseridos no município de Caeté e 30,22% no município de Sabará.

A sub-bacia do Ribeirão da Prata, formada principalmente pelos córregos Olhos D'água, Maquiné, Ponte Preta e Ribeirão da Prata possui extensão territorial de 11.032,82ha, sendo 52,89% pertencentes ao município de Caeté e os outros 47,11% divididos entre os municípios de Rio Acima e Raposos.

Em relação à sub-bacia do Rio Taquaraçu, na qual se destacam o Ribeirão Ribeiro Bonito e o Rio Vermelho, 41% da sua área estão inseridos no município de Caeté, estando os outros 59% divididos entre os municípios de Taquaraçu de Minas (37%) e Nova União (22%), totalizando uma área de 79.512,29ha.

Face a essa composição, entende-se a importância da gestão integrada dos recursos hídricos, proporcionando o ganho em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

Atualmente, porém, nota-se que a gestão das águas pluviais dessas bacias tem sido realizada de forma desintegrada e com pouco foco no conjunto das cidades, concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.

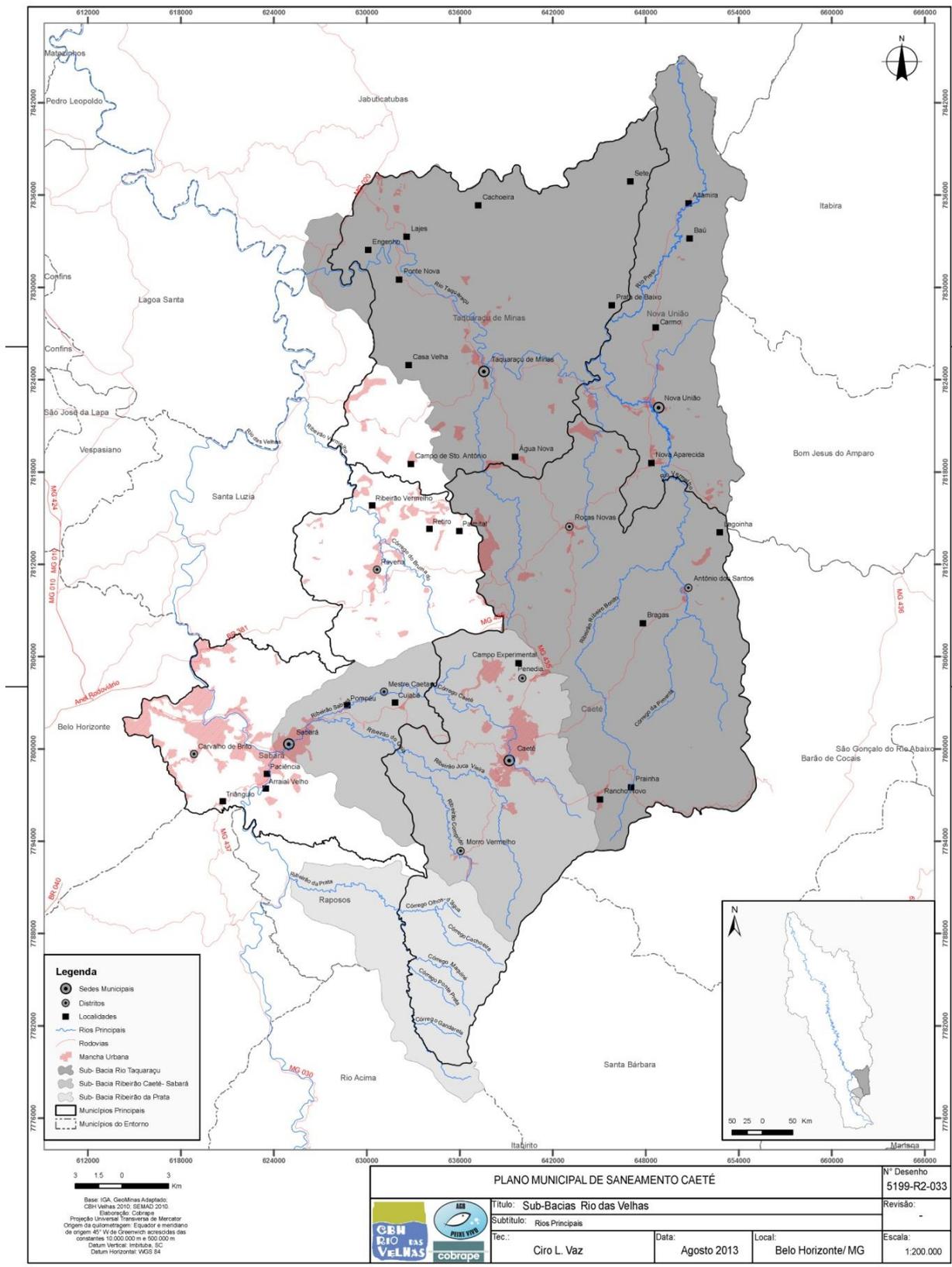


Figura 4.10 – Sub-bacias do município de Caeté

Fonte: CBH Rio das Velhas (2010).

Elaboração:



Realização:



#### 4.4.2 Fontes de recursos financeiros

A Prefeitura de Caeté, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pelos serviços de drenagem do município. Atualmente, não há previsão de orçamento para obras no setor de drenagem, sendo os recursos para tal finalidade geralmente obtidos através da criação de projetos e solicitação de verbas junto aos Governos Estadual e Federal.

O Plano de Aplicação Plurianual, sendo o primeiro instrumento de planejamento, deve, de forma efetiva, auxiliar e orientar o funcionamento das ações governamentais. Todavia, Caeté ainda não dispõe desse instrumento. Segundo informações da Prefeitura, encontra-se em discussão a elaboração do plano supracitado.

#### 4.4.3 Macrodrenagem existente

A Prefeitura de Caeté não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de micro e macrodrenagem. A descrição, apresentada a seguir, foi embasada em vistorias realizadas no município e através de relatos de técnicos da Prefeitura e de moradores.

A área urbana central concentra as poucas canalizações estruturantes existentes. Nos distritos do município não foram identificadas intervenções significativas nas malhas de drenagem naturais.

A macrodrenagem da área urbana do município de Caeté é composta pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talwegues e fundos de vales, além de trechos canalizados desses córregos, bem como implantações de dispositivos hidráulicos, tais como bueiros e pontes nas travessias viárias.

O principal curso d'água inserido no perímetro urbano de Caeté é o Córrego Caeté, apresentando uma extensão aproximada de 3,0 km em leito natural e 2,0 km já canalizado em seção aberta.

A Figura 4.11 ilustra o Córrego Caeté, no trecho de transição de seção canalizada aberta para leito natural.



Figura 4.11 – Córrego Caeté

Fonte: Google Earth (2011).

Os dois principais afluentes do Córrego Caeté são os Córregos Pedra Branca, com extensão aproximada de 2,3 km em leito natural, e o Córrego Soberbo, também com 2,3 km em leito natural. Além desses, existem outros córregos, tais quais os córregos Bonsucesso, Biboca, Mundéus, entre outros, com seções hidráulicas e trechos menores.

Os diversos corpos hídricos que nascem na porção com relevos de morros escoam em direção ao Córrego Caeté, sendo que alguns deles cortam áreas densamente povoadas antes de desaguiarem nesse corpo hídrico principal. Grande parte desses apresentam assoreamento, por lixo, entulho e outros materiais, que, somado às seções de escoamento insuficientes para conter chuvas intensas, refletem em inundações. Além disso, o aumento da impermeabilização do solo, advinda da ocupação pela expansão populacional, aumenta o escoamento superficial e a vazão dos corpos d'água, contribuindo para aumentar as inundações.

Desta forma, os efeitos da urbanização são o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico de cheia e o aumento do volume do escoamento superficial.

A Figura 4.12 ilustra a hidrografia da sede urbana de Caeté, com indicação dos principais córregos.

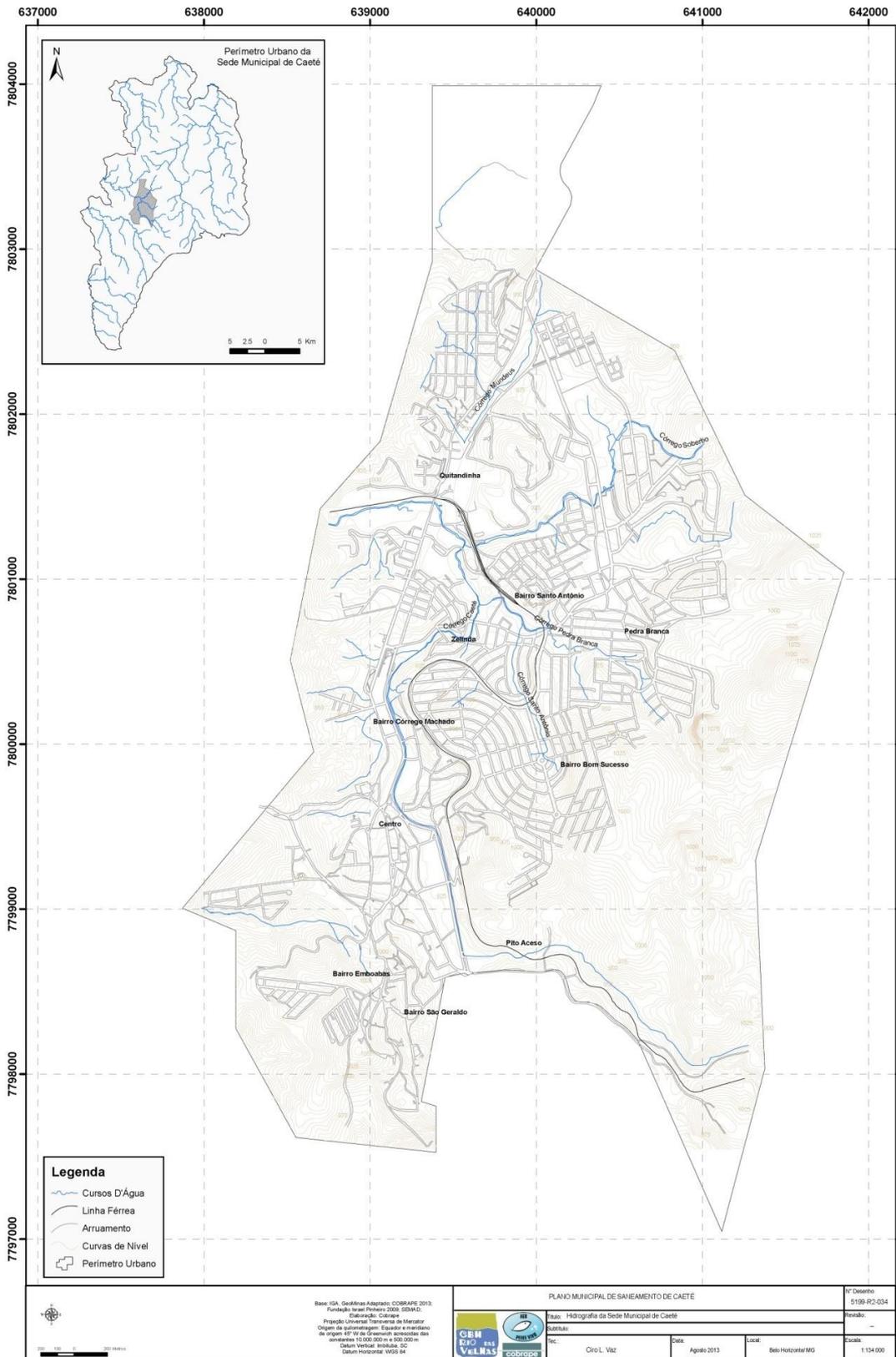


Figura 4.12 – Hidrografia da área urbana da sede de Caeté

Fonte: Secretaria de obras de Caeté (2013).

Elaboração:



Realização:



#### 4.4.4 Microdrenagem existente

Entende-se como microdrenagem os elementos que compõem o sistema mais imediato de captação e condução das águas pluviais, ou seja, as guias, sarjetas e sarjetões, as bocas-de-lobo ou de leão, as galerias de águas pluviais de pequeno porte e outros dispositivos, de menor incidência e em geral de pequeno porte, tais como: escadarias hidráulicas e/ou descidas d'água; valas ou valetas etc. Correspondem, portanto, a elementos estruturais inseridos nas áreas urbanizadas.

As Figuras 4.13 e 4.14 apresentam bocas-de-lobo encontradas em vias da sede urbana do município.



Figura 4.13 – Boca-de-lobo na rua José Cerqueira

Foto: COBRAPE (2013).



Figura 4.14 – Boca-de-lobo na Av. João Pinheiro

Foto: COBRAPE (2013).

O perímetro urbano de Caeté, com área aproximada de 1.022ha, tem suas ruas na grande maioria pavimentadas.

Mediante as visitas técnicas nessa área, foi possível identificar poucos elementos de microdrenagem, sendo que o escoamento se dá mais na forma superficial do que subterrânea. No entanto, alguns trechos de galerias foram observados.

Não foi possível estimar a extensão das galerias e tão pouco a capacidade de transporte das mesmas, em função da inexistência de cadastro dessas redes.

De qualquer forma, problemas foram relatados por moradores e pelos técnicos da prefeitura, referentes ao alagamento das vias causado por diversos fatores, dentre eles a insuficiência hidráulica das galerias existentes e a falta de manutenção das mesmas.

#### 4.4.5 Operação do sistema existente

A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem, de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes. A manutenção deve se dar através de três práticas básicas:

- **Manutenção corretiva:** caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como no caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- **Manutenção preventiva:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- **Manutenção preditiva:** permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem por meio de análises e supervisões

sistemáticas do sistema, visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Atualmente, a Prefeitura de Caeté não dispõe de um plano de manutenção, sendo a única prática realizada a manutenção corretiva. Dessa forma, o município fica vulnerável aos riscos de falha do sistema e, conseqüentemente, aos riscos de inundação.

#### 4.4.6 Mapeamento das áreas de risco

Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010 (CEPED, 2011), Caeté é apontado como um dos municípios mineiros apresentando entre 3 e 4 registros de desastres naturais causados por inundação brusca no período de 1991 a 2010.

Este Atlas (CEPED, 2011) também analisou os dados relativos às inundações, movimento de massa e desastres por erosão fluvial e/ou linear, a fim de identificar a existência de áreas de fragilidade sujeitas a inundações e deslizamentos. A Tabela 4.9 apresenta as ocorrências de desastres naturais no município entre os anos de 1991 e 2010.

Tabela 4.9 – Ocorrências de desastres naturais no município de Caeté

Ocorrência	Número de Ocorrências	Ano
Inundação Brusca	3	2003, 2008 e 2009
Movimentos de Massas	2	2002 e 2003
Erosão Linear	1	2005

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2011).

Considerando a falta de cadastro técnico do sistema drenagem, o que impossibilita, portanto, a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais, foram realizadas, para efeito de diagnóstico das áreas críticas, campanhas de vistorias e pesquisas de campo nos meses de junho e de julho/2013.

Os pontos de risco de inundação e/ou alagamento, identificados nessa análise, estão descritos na Tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Áreas críticas de inundação/alagamento na sede urbana de Caeté

Ponto	Coordenadas (UTM WGS 84)		Descrição	Tipo
	Longitude	Latitude		
01	639580,031829	7802362,92017	Rua Violeta/Córrego Vila das Flores	Inundação/Alagamento
02	639354,674587	7802093,77054	Vila Rato	Inundação/Alagamento
03	639765,295883	7802153,41134	Ponte sobre o Córrego Mundéus	Inundação
04	639383,802772	7801447,90449	Rua Padre Vicente Cornélio Borges/Córrego Caeté	Inundação/Alagamento
05	639765,931011	7800875,40820	Córrego Pedra Branca	Inundação
06	639651,863965	7800839,14993	Travessia na Av. João Pinheiro/Córrego Pedra Branca	Inundação
07	639893,842736	7800649,40888	Córrego Santo Antônio	Inundação/Alagamento
08	639852,522383	7800583,34578	Córrego Santo Antônio	Inundação/Alagamento
09	639098,124703	7800246,59608	Rua Gil Muniz/Córrego Caeté	Inundação/Alagamento
10	639209,198818	7799909,10165	Avenida João Pinheiro/Rua Helena Maciel/Córrego Caeté/	Inundação/Alagamento
11	639407,850600	7799475,48540	Avenida João Pinheiro/Praça José P. de Souza/Córrego Caeté	Inundação/Alagamento
12	639513,192534	7798602,98221	Rua José Cerqueira	Alagamento
13	639561,645529	7798715,05492	Início da canalização do Córrego Caeté	Inundação/Alagamento
14	639999,533866	7798732,14324	Córrego Caeté/Montante da barragem da CPRM (leito da antiga linha férrea)	Inundação
15	640042,898267	7800071,79356	Córrego Santo Antônio próximo ao Posto de Saúde	Inundação
16	639927,372553	7800181,20957	Rua Francisco de Paula Castro	Alagamento
17	640606,400216	7800294,58101	Córrego Pedra Branca/Rua Pedra Cristal	Inundação/Alagamento
18	640318,443711	7801429,12307	Inundação/Rua Morgan	Inundação/Alagamento
19	640446,163132	7801549,28180	Avenida Coletora/Encontro dos Córregos Biboca e Soberbo	Inundação
20	640669,670449	7801924,35564	Córrego Soberbo	Inundação

Fonte: COBRAPE (2013); FIP (2009).

Elaboração:



Realização:



Além dos pontos previamente identificados, foi realizada uma análise da susceptibilidade de ocorrência de cheias nas bacias hidrográficas do município, por meio do indicador físico conhecido como “Coeficiente de Compacidade”. Neste caso, quanto mais “arredondada” a forma de uma bacia hidrográfica, maior a sua susceptibilidade à ocorrência de cheias, pois há uma maior tendência à concentração simultânea das vazões afluentes de eventos de chuvas sobre o exutório a partir de todos os pontos da bacia.

É importante ressaltar que essa variável por si só não é capaz de prever a ocorrência de eventos de cheia nas bacias hidrográficas, sendo importante levar em consideração outros aspectos, como o uso e cobertura do solo, a sua permeabilidade, declividade etc.

A Figura 4.15 apresenta o mapa com a representação do coeficiente de compacidade das microbacias urbanas de Caeté. Foram calculados apenas os índices para as microbacias da área urbana da sede, onde foram apontados os problemas de inundação.

Na Tabela 4.11 encontram-se os resultados dos coeficientes de compacidade dessas

microbacias, com seus respectivos pontos de inundação.

Seis das microbacias analisadas apresentaram valores entre 1,10 e 1,70, denotando relativa susceptibilidade à ocorrência de cheias. As bacias em questão foram: B3; B6; B41; B18; B21 e B30.

Nessas bacias, fisicamente já susceptíveis às inundações, os elevados índices de impermeabilização do solo, além de outros fatores, evidenciaram, nas visitas técnicas que, na ocorrência de chuvas intensas, vários bairros sofrem com alguns inconvenientes, seja pelo alagamento de vias ou por inundações decorrentes do transbordamento dos corpos hídricos que, em alguns casos, chegam a atingir residências próximas aos cursos d’água.

Sendo assim, o município requer uma revisão de seus equipamentos de drenagem, com a implantação de estruturas compatíveis ao regime de cheias dos corpos d’água, além de diretrizes para nortear o processo de uso ocupação do solo de suas sub-bacias urbanas e implementação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

Elaboração:



Realização:



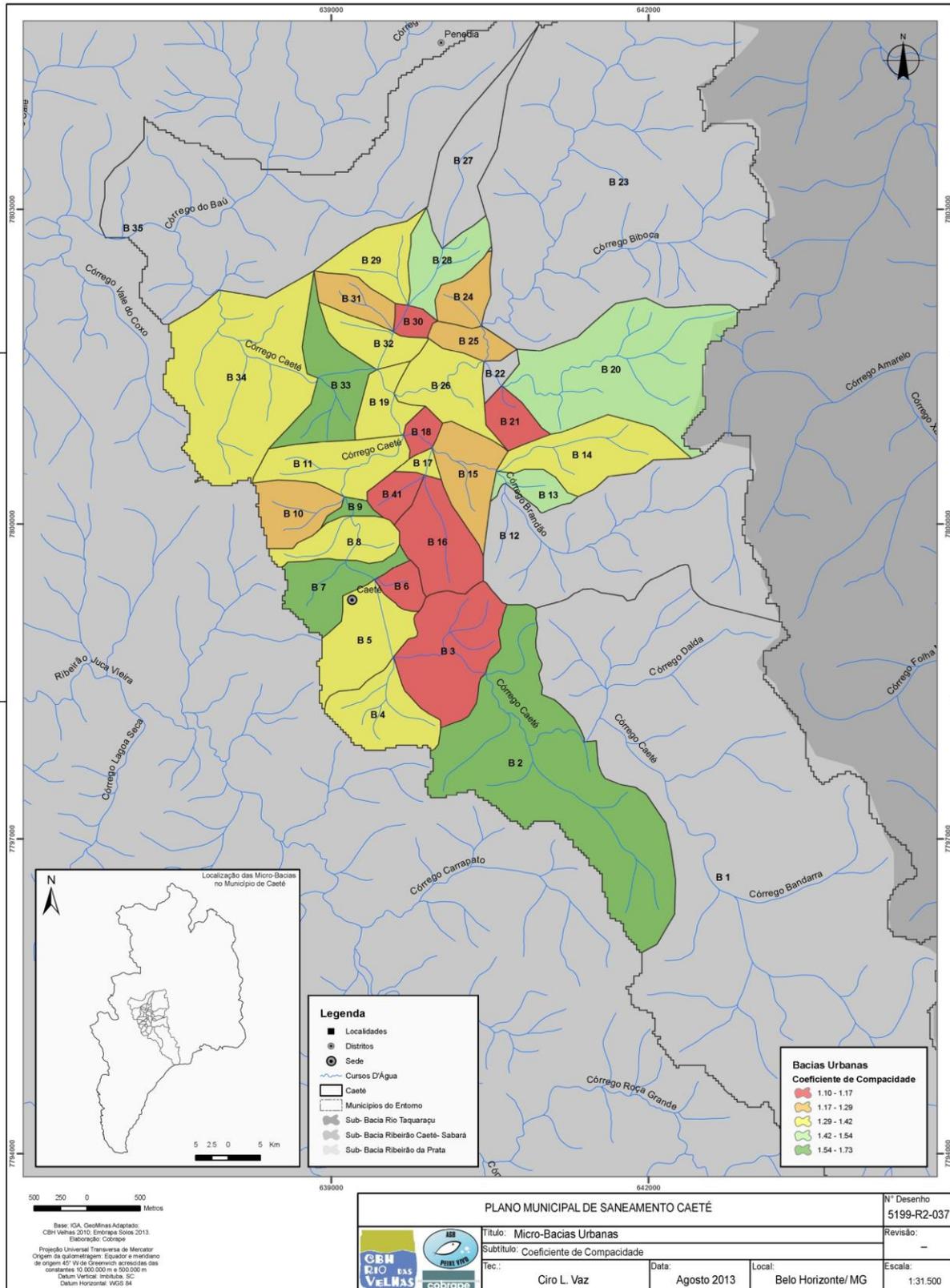


Figura 4.15 – Microbacias da sede urbana de Caeté

Fonte: Embrapa Solo (2013).

Elaboração:



Realização:



Tabela 4.11 – Características das microbacias de Caeté

Código	Sub-Bacia	Curso D'Água Principal	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundações/ Alagamentos
B 1	Ribeirão Caeté-Sabará	Córrego Caeté	1,82	-
B 2		Cabeceiras do Córrego Caeté	1,74	Ponto 14
B 3		Córrego Caeté, na região do Bairro Pito Aceso até início da Avenida João Pinheiro	1,16	Pontos 13 (foz)
B 4		Afluente do córrego Caeté	1,35	Pontos 12 e 13 (ambos na foz)
B 5		Médio curso do Córrego Soberbo	1,31	Ponto 19
B 6		Afluente do córrego Caeté	1,10	Ponto 11 (foz)
B 7		Afluente do córrego Caeté (Bairro Centro)	1,60	-
B 8		Afluente do córrego Caeté	1,39	Ponto 09
B 9		Córrego Caeté, Bairro Córrego Machado	1,68	Ponto 10 (foz)
B 10		Afluente do córrego Caeté, Bairro Córrego Machado	1,22	-
B 11		Córrego Caeté, Bairro Zelinda	1,35	-
B 12		Córrego Brandão	1,58	-
B 13		Afluente do Córrego Pedra Branca, Bairro Pedra Branca	1,49	-
B 14		Afluente do Córrego Pedra Branca	1,41	-
B 15		Médio Curso do Córrego Pedra Branca	1,29	Ponto 06
B 16		Córrego Santo Antônio - Alto e Médio curso	1,17	Pontos 15 e 16
B 17		Córrego Santo Antônio - Baixo curso	1,35	Pontos 07 e 08
B 18		Córrego Pedra Branca - Baixo curso	1,14	Ponto 05 (foz)
B 19		Córrego Caeté	1,38	Pontos 04 (foz)
B 20		Afluente do Córrego Soberbo	1,47	-
B 21		Afluente do Córrego Soberbo	1,15	-
B 22		Afluente do Córrego Soberbo	1,32	-
B 23		Córrego Biboca	1,44	-
B 24		Afluente do Córrego Soberbo	1,22	-
B 25		Córrego Soberbo	1,27	Ponto 19 (foz)
B 26		Córrego Soberbo - baixo Curso	1,36	Ponto 18
B 27		Córrego Mundeús - Alto Curso	1,72	-
B 28		Córrego Mundeús - Alto Curso	1,54	Ponto 03 (foz)
B 29		Córrego Vila das Flores	1,42	Ponto 01
B 30		Córrego Mundeús	1,14	-
B 31		Afluente do Córrego Mundeús	1,25	Ponto 02
B 32		Córrego Mundeús - Bairro Quitandinha	1,34	Ponto 04 (foz)
B 33		Córrego Caeté	1,70	-
B 34		Córrego Caeté	1,38	-
B 35		Córrego do Baú	1,88	-
B 41		Afluente do Córrego Santo Antônio	1,11	-

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



#### 4.4.7 Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico

Foi realizado um Seminário Municipal sobre o Saneamento, onde a população pode expor seu ponto de vista. Como resultados foram identificados os principais aspectos positivos e negativos sobre a drenagem urbana e

manejo de águas pluviais, apresentados na Tabela 4.12.

Entre os negativos destacam-se: a insuficiência da rede de drenagem, o que leva a problemas de inundação e alagamento, e o assoreamento.

Tabela 4.12 - Aspectos relatados no Seminário Municipal sobre Saneamento – Drenagem Urbana

Aspectos Negativos	Aspectos positivos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausência de sistema de drenagem(bocas-de-lobo, bueiros, galerias)</li><li>• Risco de inundação, alagamento e deslizamento de casas e vias localizadas próximas aos cursos d'água</li><li>• Assoreamento dos cursos d'água</li><li>• Impermeabilização excessiva do solo</li><li>• Alagamento de estradas vicinais</li><li>• Ausência de legislação que obrigue a instalação de redes de drenagem em projetos com grande parcela de impermeabilização do solo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não foram citados aspectos positivos</li></ul>

Elaboração: COBRAPE (2013).

## 5 PROGNÓSTICO

O Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos serviços de saneamento básico no município de Caeté visou apresentar proposições e diretrizes para o alcance dos objetivos e metas traçados pelo PMSB, contemplando as áreas urbanas e rurais do território municipal.

### 5.1 Projeção Populacional

O prognóstico foi elaborado sobre a análise de dois cenários populacionais possíveis.

O primeiro chamado de cenário tendencial incorpora a projeção populacional do Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010).

O segundo cenário, ou cenário alternativo, se aprofunda nas particularidades do território. Apoiado sobre a curva de crescimento apresentada no cenário tendencial, atualizada para os valores do IBGE 2010, e incorporando-se os conhecimentos adquiridos durante os trabalhos de campo e

informações de fontes secundárias, foram projetados os impactos de empreendimentos na condição de vetores de crescimento.

Quanto ao horizonte de planejamento adotado para os cenários de demanda, foi considerado o período de 20 anos, a contar da data de finalização dos estudos. Dentro do horizonte de planejamento, as intervenções foram caracterizadas como: imediatas ou emergenciais (até 2 anos); curto prazo (2 a 4 anos); médio prazo (5 a 8 anos); e longo prazos (9 a 20 anos).

Com base nas projeções tendencial e alternativa, foram elaborados os valores correspondentes aos cenários de demanda por serviços de saneamento básico, tendo em vista o pleno atendimento da população do município.

Para este PMSB foram adotados os valores de demanda correspondentes ao cenário alternativo. Este cenário apresentou maior

Elaboração:



Realização:



fidelidade com a evolução territorial verificada no município e uma margem de segurança mais adequada, para o plano de saneamento, visando o pleno atendimento e a qualidade esperada na prestação dos serviços.

## 5.2 Cenários de Demanda

### 5.2.1 Abastecimento de água

As demandas dos serviços de abastecimento de água no período entre 2014 e 2034 foram avaliadas separadamente para cada uma das localidades atendidas pelo SAAE. A produção de água necessária foi estimada pelo consumo máximo de água e as perdas físicas. Verificou-se se as infraestruturas dos sistemas existentes e em projeto/obras serão capazes de atender às demandas futuras. Para as localidades rurais não atendidas pelo SAAE avaliaram-se apenas as demandas, uma vez que soluções individuais são geralmente mais adequadas para atender áreas de baixa densidade populacional.

Para o cálculo das demandas foram levados em consideração os seguintes parâmetros: índice de atendimento; consumo médio per capita; índice de perdas; coeficiente do dia

de maior consumo; consumo e demanda máximos de água; capacidade instalada e disponibilidade hídrica; volume de reservação e volume de reservação necessário.

A seguir são apresentadas as projeções populacionais, demandas de água, capacidade instalada, volume de reservação e saldos/déficits de produção de água e de reservação para cada sistema de abastecimento de água do município considerando a projeção populacional para o cenário alternativo.

#### Sede

A Tabela 5.1 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para a Sede, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034).

A capacidade instalada poderá suprir a demanda futura, caso sejam realizadas as ampliações previstas.

No entanto, o déficit de reservação somente aumentará, caso não sejam implantados novos reservatórios.

Tabela 5.1 – Demandas do sistema de abastecimento de água para a sede

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	33.551	86	38	123	110	-13	3.185	3.551	-366
2015	34.384	88	38	126	180	54	3.260	3.640	-380
2016	35.237	90	39	130	210	80	3.260	3.730	-470
2017	36.112	92	40	133	210	77	3.260	3.822	-562
2018	37.008	95	41	136	210	74	3.260	3.917	-657
2021	39.832	102	45	146	210	64	3.260	4.216	-956
2022	40.821	104	46	150	210	60	3.260	4.321	-1.061
2034	51.140	131	57	188	210	22	3.260	5.413	-2.153

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



## Antônio dos Santos

A Tabela 5.2 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Antônio dos Santos, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A

capacidade instalada é suficiente para atender as demandas até 2032. O volume de reservação está em conformidade com as demandas futuras.

Tabela 5.2 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Antônio dos Santos

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	454	1,16	0,51	1,67	1,94	0,27	75	48	27
2015	457	1,17	0,51	1,68	1,94	0,26	75	48	27
2016	461	1,18	0,52	1,69	1,94	0,25	75	49	26
2017	464	1,19	0,52	1,71	1,94	0,23	75	49	26
2018	468	1,20	0,52	1,72	1,94	0,22	75	50	25
2021	478	1,22	0,53	1,76	1,94	0,18	75	51	24
2022	482	1,23	0,54	1,77	1,94	0,17	75	51	24
2034	535	1,37	0,60	1,97	1,94	<b>-0,03</b>	75	57	18

Elaboração: COBRAPE (2013).

## Morro Vermelho

A Tabela 5.3 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Morro Vermelho, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para

atender as demandas a partir de 2016. O volume de reservação não está em conformidade com as demandas futuras, caso não sejam instalados novos reservatórios.

Tabela 5.3 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Morro Vermelho

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	696	1,78	0,78	2,56	3,00	0,44	70	74	-4
2015	785	2,01	0,88	2,88	3,00	0,12	70	83	-13
2016	884	2,26	0,99	3,25	3,00	<b>-0,25</b>	70	94	<b>-24</b>
2017	996	2,55	1,11	3,66	3,00	<b>-0,66</b>	70	105	<b>-35</b>
2018	1.123	2,87	1,26	4,13	3,00	<b>-1,13</b>	70	119	<b>-49</b>
2021	1.606	4,11	1,80	5,90	3,00	<b>-2,90</b>	70	170	<b>-100</b>
2022	1.810	4,63	2,02	6,65	3,00	<b>-3,65</b>	70	192	<b>-122</b>
2034	3.431	8,77	3,84	12,61	3,00	<b>-9,61</b>	70	363	<b>-293</b>

Elaboração: COBRAPE (2013).

## Penedia

A Tabela 5.4 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Penedia, nos prazos: imediato (2014/2015),

curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é suficiente para atender as demandas até de

Elaboração:



Realização:



2034. O volume de reservação não está em caso não sejam instalados novos reservatórios.

Tabela 5.4 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Penedia

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	578	1,48	0,65	2,12	5,00	2,88	18	61	-43
2015	582	1,49	0,65	2,14	5,00	2,86	18	62	-44
2016	586	1,50	0,66	2,15	5,00	2,85	18	62	-44
2017	591	1,51	0,66	2,17	5,00	2,83	18	63	-45
2018	595	1,52	0,67	2,19	5,00	2,81	18	63	-45
2021	609	1,56	0,68	2,24	5,00	2,76	18	64	-46
2022	613	1,57	0,69	2,25	5,00	2,75	18	65	-47
2034	680	1,74	0,76	2,50	5,00	2,50	18	72	-54

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Rancho Novo

A Tabela 5.5 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Rancho Novo, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras. O volume de reservação não está em conformidade com as demandas futuras após 2031, caso não sejam instalados novos reservatórios.

Tabela 5.5 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Rancho Novo

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	566	1,45	0,63	2,08	1,94	-0,14	80	60	20,09
2015	580	1,48	0,65	2,13	1,94	-0,19	80	61	18,61
2016	594	1,52	0,66	2,18	1,94	-0,24	80	63	17,12
2017	609	1,56	0,68	2,24	1,94	-0,29	80	64	15,54
2018	624	1,60	0,70	2,29	1,94	-0,35	80	66	13,95
2021	672	1,72	0,75	2,47	1,94	-0,53	80	71	8,87
2022	689	1,76	0,77	2,53	1,94	-0,59	80	73	7,07
2034	774	1,98	0,87	2,84	1,94	-0,90	80	82	-1,93

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Roças Novas

A Tabela 5.6 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Roças Novas, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras. O volume de reservação não está em conformidade com as demandas futuras, caso não sejam instalados novos reservatórios.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.6 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Roças Novas

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	1.978	5,06	2,21	7,27	5,56	-1,71	150	209	-59
2015	2.005	5,13	2,24	7,37	5,56	-1,81	150	212	-62
2016	2.033	5,20	2,27	7,47	5,56	-1,92	150	215	-65
2017	2.062	5,27	2,31	7,58	5,56	-2,02	150	218	-68
2018	2.091	5,35	2,34	7,68	5,56	-2,13	150	221	-71
2021	2.181	5,58	2,44	8,02	5,56	-2,46	150	231	-81
2022	2.212	5,66	2,47	8,13	5,56	-2,57	150	234	-84
2034	2.526	6,46	2,82	9,28	5,56	-3,73	150	267	-117

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Posses

A Tabela 5.7 apresenta as demandas do sistema de abastecimento de água para Posses, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e

longo (2022/2034). A capacidade instalada é suficiente para atender as demandas futuras. O volume de reservação não atende as demandas futuras.

Tabela 5.7 - Demandas do sistema de abastecimento de água para Posses

Ano	População total	Consumo máximo (L/s)	Perdas (L/s)	Demanda (L/s)	Capacidade instalada (L/s)	Saldo ou Déficit (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)	Volume de reservação necessário (m³)	Saldo ou Déficit (m³)
2014	1.978	5,06	2,21	7,27	5,56	-1,71	150	209	-59
2015	2.005	5,13	2,24	7,37	5,56	-1,81	150	212	-62
2016	2.033	5,20	2,27	7,47	5,56	-1,92	150	215	-65
2017	2.062	5,27	2,31	7,58	5,56	-2,02	150	218	-68
2018	2.091	5,35	2,34	7,68	5,56	-2,13	150	221	-71
2021	2.181	5,58	2,44	8,02	5,56	-2,46	150	231	-81
2022	2.212	5,66	2,47	8,13	5,56	-2,57	150	234	-84
2034	2.526	6,46	2,82	9,28	5,56	-3,73	150	267	-117

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Localidades rurais não atendidas pelo SAAE

Na Tabela 5.8 são apresentadas as demandas de água para o restante da população de Caeté, não atendida pelo SAAE. Devido às características inerentes das soluções individuais de abastecimento, não foi

possível fazer a análise dos déficits, a qual deve ser pautada na disponibilidade hídrica e qualidade da água dos mananciais, além da avaliação da existência de canalização interna nos domicílios.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.8 – Demandas de água para as localidades não atendidas pelo SAAE

Ano	População				População total	Consumo doméstico (L/s)
	Sede - rural	Antônio dos Santos - rural	Morro Vermelho - rural	Penedia - rural		
2014	893	1.407	160	830	3.290	8,41
2015	900	1.418	163	836	3.317	8,48
2016	907	1.428	166	842	3.343	8,55
2017	914	1.439	168	849	3.370	8,62
2018	921	1.450	171	855	3.397	8,69
2021	942	1.484	180	875	3.481	8,90
2022	949	1.495	183	882	3.509	8,97
2034	935	1.473	202	869	3.479	8,90

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.2.2 Esgotamento sanitário

As demandas dos serviços de esgotamento sanitário no período entre 2014 e 2034 foram avaliadas separadamente para cada uma das localidades atendidas pelo SAAE. Verificou-se se os sistemas existentes e em projeto/obras serão capazes de atender às demandas futuras de tratamento de esgotos. Para as localidades rurais, não atendidas pelo SAAE, avaliaram-se apenas as demandas, uma vez que soluções individuais são geralmente mais adequadas para atender áreas de baixa densidade populacional.

Para o cálculo das demandas foram levados em consideração os seguintes parâmetros: vazão média de esgotos; vazão de infiltração; demanda por coleta e tratamento de esgotos; e capacidade instalada.

A seguir são apresentadas as vazões médias de esgotos, a extensão da rede coletora, a demanda média de coleta e tratamento, a capacidade instalada de tratamento e os saldos/déficits de tratamento para cada sistema coletivo de esgotamento sanitário sob responsabilidade do SAAE considerando a projeção populacional para o cenário alternativo, além de projetos e obras previstos, na estimativa dos parâmetros.

#### Sede

A Tabela 5.9 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para a Sede, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras, até que estejam em operação as ETEs, em obras no município.

Tabela 5.9 – Demanda do sistema de esgotamento sanitário para a Sede

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	33.551	57	132	20	77	10	-67
2015	34.384	59	132	20	78	10	-68
2016	35.237	60	132	20	80	162	82
2017	36.112	62	132	20	81	162	81
2018	37.008	63	132	20	83	162	79
2021	39.832	68	132	20	88	162	74
2022	40.821	70	132	20	89	162	73
2034	51.140	87	153	23	110	162	52

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



## Antônio dos Santos

A Tabela 5.10 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para Antônio dos Santos, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras, mesmo com as obras previstas.

Tabela 5.10 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Antônio dos Santos

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	454	0,77	5,00	0,75	1,52	0,00	-2
2015	457	0,78	5,00	0,75	1,53	0,00	-2
2016	461	0,79	5,00	0,75	1,54	1,34	0
2017	464	0,79	5,00	0,75	1,54	1,34	0
2018	468	0,80	5,00	0,75	1,55	1,34	0
2021	478	0,81	5,00	0,75	1,56	1,34	0
2022	482	0,82	5,00	0,75	1,57	1,34	0
2034	535	0,91	5,00	0,75	1,66	1,34	0

Elaboração: COBRAPE (2013).

## Morro Vermelho

A Tabela 5.11 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para Morro Vermelho, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras, mesmo com as obras previstas.

Tabela 5.11 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Morro Vermelho

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	696	1,19	7,00	1,05	2,24	0,00	-2,24
2015	785	1,34	7,00	1,05	2,39	0,00	-2,39
2016	884	1,51	7,00	1,05	2,56	2,15	-0,41
2017	996	1,70	7,00	1,05	2,75	2,15	-0,60
2018	1.123	1,91	7,00	1,05	2,96	2,15	-0,81
2021	1.606	2,74	7,43	1,11	3,85	2,15	-1,70
2022	1.810	3,09	7,97	1,20	4,28	2,15	-2,13
2034	3.431	5,85	12,28	1,84	7,69	2,15	-5,54

Elaboração: COBRAPE (2013).

## Penedia

A Tabela 5.12 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para Penedia, nos prazos: imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é suficiente para atender as demandas futuras a partir de 2016, com as obras previstas.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.12 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Penedia

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	578	0,99	5,18	0,78	1,76	0,00	-1,76
2015	582	0,99	5,19	0,78	1,77	0,00	-1,77
2016	586	1,00	5,20	0,78	1,78	1,94	0,16
2017	591	1,01	5,21	0,78	1,79	1,94	0,15
2018	595	1,01	5,22	0,78	1,80	1,94	0,14
2021	609	1,04	5,24	0,79	1,82	1,94	0,12
2022	613	1,05	5,25	0,79	1,83	1,94	0,11
2034	680	1,16	5,38	0,81	1,97	1,94	-0,03

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Rancho Novo

A Tabela 5.13 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para Rancho Novo, nos prazos imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é suficiente para atender as demandas futuras a partir de 2016, com as obras previstas.

Tabela 5.13 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Penedia

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	566	0,96	3,00	0,45	1,41	0,00	-1,41
2015	580	0,99	3,00	0,45	1,44	0,00	-1,44
2016	594	1,01	4,02	0,70	1,71	2,35	0,64
2017	609	1,04	4,04	0,70	1,74	2,35	0,61
2018	624	1,06	4,06	0,70	1,77	2,35	0,58
2021	672	1,15	4,13	0,72	1,86	2,35	0,49
2022	689	1,17	4,15	0,72	1,89	2,35	0,46
2034	774	1,32	4,28	0,74	2,06	2,35	0,29

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Roças Novas

A Tabela 5.14 apresenta as demandas do sistema de esgotamento sanitário para Roças Novas, nos prazos imediato (2014/2015), curto (2016/2017), médio (2018/2021) e longo (2022/2034). A capacidade instalada é insuficiente para atender as demandas futuras. Não há projetos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.14 - Demanda do sistema de esgotamento sanitário para Roças Novas

Ano	População total	Vazão média de esgotos (L/s)	Extensão da rede considerada (km)	Vazão de infiltração (L/s)	Demanda média coleta e tratamento (L/s)	Capacidade instalada de tratamento (L/s)	Saldo ou Déficit de tratamento (L/s)
2014	1.978	3,37	12,00	1,80	5,17	0,52	-4,65
2015	2.005	3,42	12,00	1,80	5,22	0,52	-4,70
2016	2.033	3,47	12,00	1,80	5,27	0,52	-4,75
2017	2.062	3,51	12,00	1,80	5,31	0,52	-4,80
2018	2.091	3,56	12,00	1,80	5,36	0,52	-4,85
2021	2.181	3,72	12,00	1,80	5,52	0,52	-5,00
2022	2.212	3,77	12,00	1,80	5,57	0,52	-5,05
2034	2.526	4,31	12,00	1,80	6,11	0,52	-5,59

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Demais Localidades

Na Tabela 5.15 são apresentadas as vazões médias de esgoto gerado para o restante da população de Caeté, não atendida pelo SAAE, residentes nas áreas rurais dos diversos distritos do município, além do povoado de

Posses. Devido às características inerentes das soluções individuais de esgotamento sanitário, não foi possível fazer a análise dos déficits, a qual deve ser pautada na adequabilidade das soluções adotadas.

Tabela 5.15 – Demandas de esgotamento sanitário para posses e demais localidades não atendidas pelo SAAE

Ano	População					População total	Vazão média de esgotos (L/s) (1)
	Sede - rural	Antônio dos Santos - rural	Morro Vermelho - rural	Penedia - rural	Posses		
2014	893	1.407	160	830	574	3.864	6,59
2015	900	1.418	163	836	578	3.895	6,64
2016	907	1.428	166	842	583	3.926	6,69
2017	914	1.439	168	849	587	3.957	6,75
2018	921	1.450	171	855	592	3.989	6,80
2021	942	1.484	180	875	605	4.086	6,97
2022	949	1.495	183	882	610	4.119	7,02
2034	935	1.473	202	869	601	4.080	6,96

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A metodologia de avaliação das demandas de geração de Resíduos Sólidos será a clássica, isto é, a ser obtida pela relação direta entre “população projetada” e a “taxa de geração”. O cenário alternativo foi obtido pela adoção de uma projeção de crescimento populacional maior e de uma “Taxa de Geração” mais alta, de 0,87 kg/hab/dia.

dos resíduos considerados, em kg/hab/dia. Desta forma tem-se o a seguir apresentado para os diversos resíduos sólidos urbanos esperados.

#### Resíduos Sólidos Urbanos

Dentro desse cenário, a geração de RSU, no imediato, curto, médio e longo prazo, seria como apresentado na Tabela 5.16.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.16 – Projeção da geração de RSU em Caeté

Ano	População (hab)	Geração (kg/hab/dia)	Geração (kg/hab/ano)	Geração Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	41.687	0,87	317,60	36,27	13.239,65
2015	42.688	0,87	317,60	37,14	13.557,67
2016	43.722	0,87	317,60	38,04	13.886,17
2017	44.791	0,87	317,60	38,97	14.225,77
2018	45.898	0,87	317,60	39,93	14.577,16
2021	49.465	0,87	317,60	43,03	15.709,96
2022	50.746	0,87	317,60	44,15	16.116,82
2034	63.166	0,87	317,60	54,95	20.061,63

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Resíduos Inertes e da Construção Civil

Pela falta de informações dos RCC do município, o desenvolvimento deste estudo, foi baseado em informações disponibilizadas na literatura técnica, tomando por exemplo outros municípios. O cenário alternativo foi obtido pela adoção da taxa de geração de

resíduos de 0,300 t/hab/ano aplicada sobre a população alternativa projetada.

Dentro desse cenário, a geração de RCC, no imediato, curto, médio e longo prazo, seria como apresentado na Tabela 5.17.

Tabela 5.17 - Projeção da geração de RCC em Caeté

Ano	População (hab)	Geração (t/hab/ano)	Geração Total	
			(t/dia)	(t/ano)
2014	41.687	0,30	34,26	12.505,97
2015	42.688	0,30	35,09	12.806,36
2016	43.722	0,30	35,94	13.116,66
2017	44.791	0,30	36,81	13.437,44
2018	45.898	0,30	37,72	13.769,36
2021	49.465	0,30	40,66	14.839,38
2022	50.746	0,30	41,71	15.223,70
2034	63.166	0,30	51,92	18.949,90

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Resíduos de Serviços de Saúde

O cenário alternativo foi obtido pela adoção da taxa de geração de resíduos de 1,0 kg/hab/ano aplicada sobre a população alternativa projetada.

Dentro desse cenário, a geração de RSS, no imediato, curto, médio e longo prazo, seria como apresentado na Tabela 5.18.

Elaboração:



Realização:



Tabela 5.18 - Projeção da geração de RSS em Caeté

Ano	População (hab)	Taxa (t/hab/ano)	Quantidade anual (t/ano)
2014	41.687	0,001	41,69
2015	42.688	0,001	42,69
2016	43.722	0,001	43,72
2017	44.791	0,001	44,79
2018	45.898	0,001	45,90
2021	49.465	0,001	49,46
2022	50.746	0,001	50,75
2034	63.166	0,001	63,17

Elaboração: COBRAPE (2013).

### Coleta Seletiva (na fonte)

O cenário alternativo foi obtido pela adoção da taxa 10% da geração de RSU sobre a população alternativa projetada.

Dentro desse cenário, a geração de RSS, no imediato, curto, médio e longo prazo, seria como apresentado na Tabela 5.18.

Tabela 5.19 – Projeção da coleta seletiva em Caeté

Ano	População (hab)	Geração RSU (t/ano)	Reciclagem (%)	Total	
				(t/dia)	(t/ano)
2014	41.687	13.239,65	10	3,63	1.323,96
2015	42.688	13.557,67	10	3,71	1.355,77
2016	43.722	13.886,17	10	3,80	1.388,62
2017	44.791	14.225,77	10	3,90	1.422,58
2018	45.898	14.577,16	10	3,99	1.457,72
2021	49.465	15.709,96	10	4,30	1.571,00
2022	50.746	16.116,82	10	4,42	1.611,68
2034	63.166	20.061,63	10	5,50	2.006,16

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.2.4 Drenagem urbana

A metodologia para apresentar o acréscimo de vazão nas sub-bacias inseridas no município se utilizou da projeção populacional do cenário alternativo para realizar um estudo hidrológico através de: modelagem hidrológica; determinação das áreas impermeáveis; determinação do número de Deflúvio (CN) para áreas impermeáveis; determinação do tempo de concentração; e determinação das chuvas de projeto.

A Figura 5.1 ilustra as sub-bacias elementares que foram objetos deste estudo.

Os pontos de inundações levantados, detalhados no Diagnóstico, estão inseridos na “Bacia E”. Nas tabelas apresentadas anteriormente, observa-se que o aumento da densidade populacional nessa bacia acarretou um aumento nas vazões de pico, fato que poderá agravar as inundações na bacia em questão.

Além dessa bacia, verifica-se aumento de vazão na “Bacia A”, o que leva a crer que, para as sub-bacias onde atualmente não existem pontos críticos de inundação, futuramente poderá haver. Nas demais bacias não foi observado aumento de vazão em função da projeção populacional.

Elaboração:



Realização:



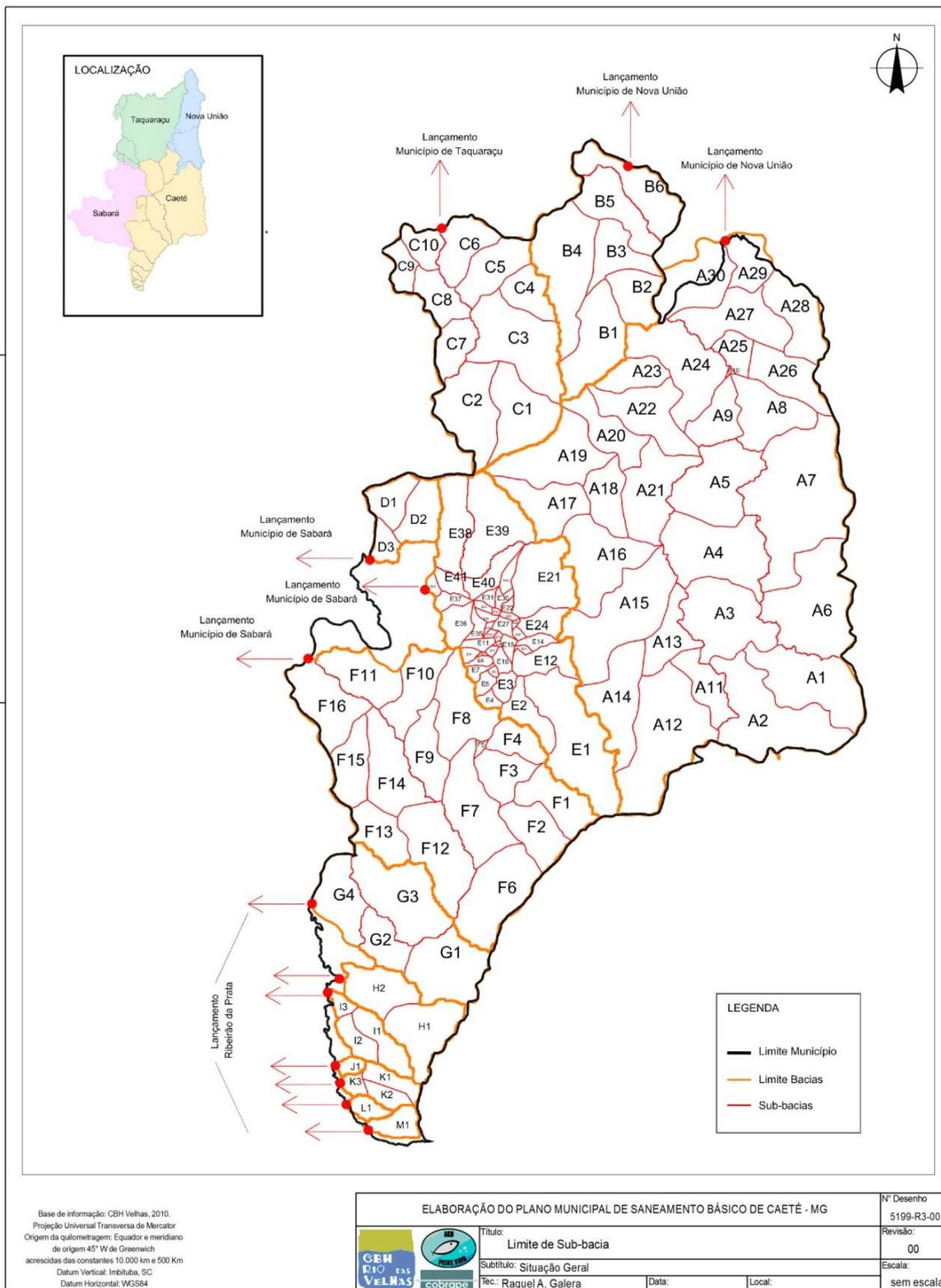


Figura 5.1 – Sub-bacias elementares no município de Caeté

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



Os resumos de vazões máximas estimadas para as seções principais e pontos de interesse de Caeté serão apresentadas na Tabela 5.20 e Tabela 5.21 para os Tempos de Retorno: TR igual a 5, 25, 50 e 100 e para as situações Atual e Futura.

Tabela 5.20 - Vazões máximas para a Situação Atual

Bacia	Pontos Críticos	Sub-Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
			TR100	TR50	TR25	TR5
A	-	(Foz)	431,90	377,60	324,70	208,20
B	-	(Foz)	196,00	172,30	149,00	98,90
C	-	(Foz)	222,40	195,80	169,60	113,60
D	-	(Foz)	161,60	140,30	119,30	74,40
	-	(Foz)	231,70	205,80	180,30	124,70
	1	E31	2,40	2,20	1,90	1,40
	2	E33	1,50	1,30	1,20	0,80
	3	E30	2,50	2,20	2,00	1,40
	4	E28	0,90	0,90	0,80	0,60
	5	E19	0,80	0,70	0,60	0,50
	6	E15	3,40	3,10	2,80	2,10
	7	E18	0,50	0,40	0,40	0,30
	8	E18	0,50	0,40	0,40	0,30
	9	J06	84,80	75,10	65,60	44,90
E	10	J07	85,90	76,00	66,40	45,40
	11	J04	82,90	73,50	64,20	44,00
	12	E04	3,10	2,80	2,50	1,70
	13	E04	3,10	2,80	2,50	1,70
	14	J02	75,20	66,60	58,20	40,00
	15	E16	4,30	3,90	3,50	2,70
	16	E16	4,30	3,90	3,50	2,70
	17	E12	15,60	13,90	12,20	8,40
	18	E27	48,90	43,60	38,40	26,80
	19	J15	49,50	44,00	38,60	26,90
	20	E21	35,80	31,80	27,90	19,30
F	-	J09 Sink (Foz)	432,30	382,80	257,90	218,70

Elaboração: COBRAPE (2013).

Tabela 5.21 - Vazões máximas para a Situação Futura

Bacia	Pontos Críticos	Sub-Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
			TR100	TR50	TR25	TR5
A	-	J17 Sink (Foz)	436,60	382,00	328,80	211,40
B	-	J04 Sink (Foz)	196,00	172,30	149,00	98,90
C	-	J06 Sink (Foz)	222,40	195,80	169,60	113,60
D	-	J02 Sink (Foz)	161,60	140,30	119,30	74,40
	-	J25 Sink (Foz)	245,50	219,60	194,00	138,10
	1	E31	3,10	2,80	2,60	2,00
	2	E33	1,90	1,70	1,60	1,20
	3	E30	3,20	2,90	2,60	2,00
	4	E28	1,00	1,00	0,90	0,70
	5	E19	0,80	0,80	0,70	0,50
	6	E15	3,60	3,30	3,00	2,30
	7	E18	0,50	0,50	0,40	0,30
	8	E18	0,50	0,50	0,40	0,30
	9	J06	86,80	77,10	67,60	46,80
E	10	J07	88,00	78,20	68,50	47,50
	11	J04	84,60	75,10	65,80	45,60
	12	E04	4,20	3,80	3,50	2,70
	13	E04	4,20	3,80	3,50	2,70
	14	J02	75,70	67,20	58,70	40,50
	15	E16	4,50	4,10	3,70	2,90
	16	E16	4,50	4,10	3,70	2,90
	17	E12	16,50	14,80	13,00	9,20
	18	J16-J08-E20	54,70	49,30	43,90	31,90
	19	J15	54,40	48,90	43,30	31,20
	20	E21	37,80	33,80	29,80	21,00
F	-	J09 Sink (Foz)	432,30	382,80	257,90	218,70

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



### 5.3 Estudo das Carências e Proposições

Com o objetivo de formular linhas de ações estruturantes e operacionais, para os quatro eixos do saneamento, foram propostas estratégias de ações integradas para o saneamento ambiental e diretrizes, para que o município possa ordenar suas atividades, identificando os serviços necessários, estabelecendo prioridades e definindo metas.

A apresentação de proposições técnicas englobando ações estruturais e não estruturais visa atender as metas e demandas anteriormente projetadas, de forma que não cabe ao PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para cada serviço, mas sim compatibilizar as disponibilidades e necessidades desses serviços para a população, associando

proposições de intervenção e estabelecendo a concepção macro e geral dos sistemas.

#### 5.3.1 Abastecimento de água

O objetivo geral é alcançar a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de abastecimento de água, prestado com a devida qualidade, a todos os usuários efetivos e potenciais situados na área urbana do município, bem como promover a universalização de soluções individuais adequadas deste serviço para toda a população rural dispersa.

Na Tabela 5.22 são listadas as principais carências identificadas na atualidade e no cenário alternativo, a partir das quais serão traçadas as alternativas para universalização do atendimento adequado dos serviços de abastecimento de água no horizonte de planejamento deste Plano.

Tabela 5.22 – Carências identificadas para o abastecimento de água

Item	Carência
1. Gestão dos sistemas	a. Falta de recursos para o monitoramento da qualidade da água de abastecimento nos distritos
	e. Ausência de outorga para captação de águas superficiais e subterrâneas e de estudos de disponibilidade hídrica dos mananciais
	i. Baixo índice de hidrometração
	k. Perdas de faturamento
2. Operação e manutenção dos sistemas	h. Intermitência no abastecimento de água/ Falta de água
	l. Perdas físicas no sistema
	c. Sobrecarga da ETA Vila das Flores
3. Qualidade da água distribuída à população	a. Falta de recursos para o monitoramento da qualidade da água para abastecimento nos distritos
	b. Necessidade de verificação da adequação da forma de tratamento das águas de captações superficiais em Morro Vermelho, Penedia e Roças Novas
	f. Nascentes desprotegidas
	g. Riscos de contaminação da água pelo lançamento de esgotos <i>in natura</i>
	c. Sobrecarga da ETA Vila das Flores
4. Preservação ambiental dos mananciais	d. Lançamento de água de lavagem dos filtros diretamente nos cursos d'água
	e. Ausência de outorga para captação de águas superficiais e subterrâneas e de estudos de disponibilidade hídrica dos mananciais
	f. Nascentes desprotegidas
	g. Riscos de contaminação da água pelo lançamento de esgotos <i>in natura</i>
5. Comportamento da população	h. Intermitência no abastecimento de água/ Falta de água
	f. Nascentes desprotegidas
	j. Desperdício de água

Item	Carência
6. Cobertura do atendimento	m. Necessidade de aumento da área de atuação do SAAE n. Falta de informações sobre a qualidade da água de abastecimento e ausência de canalização interna em alguns domicílios
7. Capacidade dos sistemas	o. Capacidades instaladas dos sistemas insuficientes para suprir as demandas p. Volumes de reservação abaixo do preconizado para atender as demandas

Elaboração: COBRAPE (2013).

Na Tabela 5.23 são apresentadas as ações prestador de serviços e ações propostas, que estão sendo desenvolvidas pelo relacionando-as às carências identificadas.

**Tabela 5.23 – Ações em andamento e propostas para resolução das carências**

Ações e Proposições	Carências Relacionadas	Prazo
1. Ampliação da ETA Vila das Flores – ação em andamento	c, n	I
2. Ampliação da ETA São Geraldo – ação em planejamento	o	C
3. Atendimento às chácaras da Hidroquintas – ação em andamento	m	I
4. Instalação de hidrômetros em todas as economias na sede e distritos – ação em andamento	a, h, i, j, k	I
5. Implantação do reservatório Vila Real – ação em andamento	p	I
6. Implementação da cobrança em Morro Vermelho – ação em andamento	a, k	I
7. Criação de Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico para regulação dos serviços – ação em andamento	a, h, i, k, m, n	I, C, M, L
8. Implantação de sistemas de esgotamento sanitário – ação em andamento	g	I, C
9. Execução de projeto de perfuração de novos poços nos distritos – ação proposta complementar	b, h, o	I, C
10. Solicitação de outorga para as captações não outorgadas – ação proposta complementar	e	I, C
11. Priorizar amostras de água para análise em relação aos parâmetros não monitorados com as devidas frequências – ação proposta	a	I
12. Executar estudos e obras para redução das perdas nos sistemas de adução, captação, operação, reservação e distribuição – ação proposta	k, l, h	I, C, M
13. Instalação de filtros para tratamento das águas de captação superficial – ação proposta	b	I, C
14. Análise da água de lavagem dos filtros e adequação aos padrões do corpo receptor e de lançamento – ação proposta	d	I, C, M, L
15. Sistematizar as informações e realizar estudos sobre a disponibilidade hídricas dos mananciais superficiais e subterrâneos disponíveis para abastecimento – ação proposta	e, h	I, C, M
16. Verificar as eventuais possibilidades de redução do tempo de funcionamento das bombas – ação proposta	a, l	I, C, M, L
17. Promover programas de educação ambiental junto à população – ação proposta complementar	f, h, j, o, p	I, C, M, L
18. Aumentar a capacidade instalada dos sistemas – ação proposta complementar	h, o	C, M, L
19. Aumentar o nº de reservatórios – ação proposta complementar	h, p	I, C, M, L
20. Instituir um sistema de cadastro para verificação das condições de abastecimento, inclusive em áreas rurais – ação proposta	m, n	C, M
21. Captar recursos junto ao governo e garantir condições mínimas de abastecimento adequado à população rural – ação proposta	n	M, L

I – imediato ou emergencial, C – curto prazo, M – médio prazo, L – longo prazo

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o serviço de abastecimento de água tem por objetivo identificar as áreas, onde se verificam os maiores déficits em relação ao acesso à água potável.

Esta análise foi baseada três indicadores: indicador de atendimento total; indicador de atendimento aos padrões de potabilidade; e indicador de regularidade.

A hierarquização utilizou-se do Índice de Déficit de Água – IDA, obtido pelo dobro do déficit relativo de atendimento somado aos

deficits relativos de potabilidade e regularidade.

Embora esta análise deva ser aplicada para todas as áreas do município no horizonte de planejamento deste Plano, no momento atual somente foi aplicada para as localidades atendidas pelo SAAE, devido à ausência de dados para as demais, onde são adotadas soluções individuais.

A Tabela 5.24 ilustra a aplicação do IDA e a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água.

**Tabela 5.24 – Aplicação do IDA e hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao abastecimento de água**

Localidade	IDA relativo	Hierarquização
Sede	-100	
Antônio dos Santos	0	1. Roças Novas
Morro Vermelho	-100	2. Penedia
Penedia	-133	3. Sede e Morro Vermelho
Rancho Novo	-33	4. Rancho Novo
Roças Novas	-333	5. Antônio dos Santos e Posses
Posses	0	

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.3.2 Esgotamento Sanitário

O objetivo geral é alcançar a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de esgotamento sanitário, prestado com a devida qualidade, a todos os usuários efetivos e potenciais situados na área urbana do município, bem como promover a

universalização de soluções individuais adequadas deste serviço para toda a população rural dispersa.

Na Tabela 5.25 são listadas as principais carências identificadas na atualidade e no cenário alternativo.

**Tabela 5.25 – Carências identificadas para o esgotamento sanitário**

Item	Carência
1. Gestão dos sistemas	g. Ausência de regularização ambiental das ETEs em funcionamento
	q. Capacidade instalada dos sistemas insuficiente para suprir as demandas
2. Operação e manutenção dos sistemas	b. Lançamento de água pluvial na rede coletora de esgotos
	c. Extravasamentos e entupimentos na rede
	g. Estação de tratamento fora de operação
3. Preservação ambiental dos mananciais	f. Baixo índice de tratamento de esgotos
	i. Qualidade ruim dos corpos receptores
4. Comportamento da população	c. Extravasamentos e entupimentos na rede
	m. Mau uso da rede por parte dos moradores
	e. Soluções inadequadas para o esgotamento sanitário

Elaboração:



Realização:



Item	Carência
5. Cobertura do atendimento	a. Cobertura insuficiente por coleta de esgotos
	e. Soluções inadequadas para o esgotamento sanitário
	f. Baixo índice de tratamento de esgotos
6. Capacidade dos sistemas	q. Capacidade instalada dos sistemas insuficiente para suprir as demandas

Elaboração: COBRAPE (2013).

Na Tabela 5.26 são apresentadas as ações prestador de serviços e ações propostas, que estão sendo desenvolvidas pelo relacionando-as às carências identificadas.

**Tabela 5.26 – Ações em andamento e propostas para resolução das carências**

Ações e Proposições	Carências Relacionadas	Prazo
1. Implantação/ substituição da rede e interceptores na sede – ação em andamento	a, b, c	I, C
2. Implantação das ETEs Principal e Santa Frutuosa – ação em andamento	e, f, i, j	I, C
3. Implantação dos sistemas de esgotamento sanitário em Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Rancho Novo – ação em andamento	a, f, i	I, C
4. Implantação de soluções estáticas de esgotamento sanitário em Posses – ação em andamento	e, i	I
5. Criação de Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico para regulação dos serviços – ação em andamento	a, c, f, i	I, C
6. Implementação da cobrança pelo serviço de tratamento de esgotos – ação em planejamento	a, f, g, i	I, C, M, L
7. Solicitação de autorização ambiental para as ETE sem funcionamento – ação em planejamento	h	I
8. Solicitação de recursos para execução de projeto e obras do SES de Roças Novas – ação proposta	a, e, f, g, i	I, C, M
9. Promover programas de educação ambiental junto à população – ação proposta	c, d, e, i, j	I, C, M, L
10. Monitoramento a montante e jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados – ação proposta complementar	i	C, M, L
11. Aumentar a capacidade dos sistemas de coleta e tratamento – ação proposta complementar	j	C, M, L
12. Instituir um sistema de cadastro para verificação das condições de esgotamento sanitário, inclusive em áreas rurais – ação proposta	e	C, M
13. Captar recursos junto ao governo e garantir condições mínimas de esgotamento sanitário à população rural – ação proposta	e	M, L

I – Imediato ou emergencial, C – curto prazo, M – médio prazo, L – longo prazo

Elaboração: COBRAPE (2013).

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o serviço de esgotamento sanitário tem por objetivo identificar as áreas, onde se verificam os maiores déficits em relação ao acesso ao esgotamento.

Esta análise foi baseada três indicadores: indicador de atendimento por coleta de esgotos total; indicador de atendimento por tratamento de esgotos; e indicador de

atendimento aos padrões de lançamento e do corpo receptor.

A hierarquização utilizou-se do Índice de Déficit de Esgotamento Sanitário – IDE, obtido pelo triplo do déficit relativo de atendimento por coleta somado ao dobro do déficit relativo de atendimento por tratamento somado ao déficit de atendimento aos padrões de lançamento.

65

Elaboração:



Realização:



Embora esta análise deva ser aplicada para todas as áreas do município no horizonte de planejamento deste Plano, no momento atual somente foi aplicada para as localidades atendidas pelo SAAE, devido à

ausência de dados para as demais, onde são adotadas soluções individuais.

A Tabela 5.27 ilustra a aplicação do IDE e a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário.

**Tabela 5.27 – Aplicação do IDE e hierarquização das áreas de intervenção prioritária em relação ao esgotamento sanitário**

Localidade	E (%)	T (%)	Q (%)	DE	DT	DQ	ÍDE	Hierarquização
Sede	90	3	100	-10	-97	0	-224	
Antônio dos Santos	65	0	0	-35	-100	-100	-405	1. Penedia e Posses
Morro Vermelho	79	0	0	-21	-100	-100	-363	2. Rancho Novo
Penedia	0	0	0	-100	-100	-100	-600	3. Antônio dos Santos
Rancho Novo	52	0	0	-48	-100	-100	-444	4. Morro Vermelho
Roças Novas	98	10	100	-2	-90	0	-186	5. Sede
Posses	0	0	0	-100	-100	-100	-600	6. Roças Novas

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.3.3 Resíduos Sólidos

O objetivo geral é alcançar a universalização plena e garantir o acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, prestado com a devida qualidade, a todos os usuários efetivos e potenciais situados tanto

na área urbana quanto na área rural do município.

Na Tabela 5.28 são listadas as principais carências identificadas na atualidade e no cenário alternativo.

**Tabela 5.28 - Carências identificadas para os resíduos sólidos**

Item	Carências
01-Gestão	- Falta de gestão ampla e atuante;
02-Universalização	- Serviços de Resíduos Sólidos não estão universalizados; - Atendimento estimado em cerca de 60%; - Inexistência de mapeamento dos serviços de coleta domiciliar; - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados; - Inexistência de controle de quantidade dos resíduos de grandes geradores; - Inexistência de projeto de atendimento às áreas carentes e de difícil acesso;
03-Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	- Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas; - Sistema de coleta deficiente, falta de contêinerização; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho; - Coleta na área rural é deficiente;
04-Coleta Seletiva	- Inexistência de um plano de coleta seletiva ampla organizada; - Inexistência de projeto abrangente; - Inexistência de áreas ou PEV's para a coleta seletiva; - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;

Elaboração:



Realização:



Item	Carências
05-Resíduos Inertes e RCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de programa de reciclagem de RCC;</li> <li>- Inexistência de projeto específico para os Resíduos Inertes e da CC;</li> <li>- Inexistência de regulamentação municipal quanto à destinação;</li> <li>- Inexistência de projeto de conscientização e desconstrução na obra;</li> </ul>
06-Resíduos de Poda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destinação inadequada;</li> <li>- Não utilização como “biomassa” ou em técnicas de fertilização;</li> </ul>
07-Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde;</li> <li>- Ausência de mensuração do descarte;</li> <li>- Quantidade de coleta de RSS contratados aparentemente inadequado;</li> <li>- Não disponibilização de PGRSS das principais unidades geradoras;</li> <li>- Armazenamento inadequado dos RSS nas unidades de saúde;</li> </ul>
08-Varrição	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de plano de varrição;</li> <li>- Falta de regularidade dos serviços de varrição;</li> <li>- Área de atendimento restrita à parte central da cidade;</li> <li>- Dimensionamento inadequado das necessidades de varrição;</li> <li>- Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;</li> </ul>
09-Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de indicadores relativos à Limpeza Urbana e Manejo RS;</li> </ul>
10-Antigo Aterro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de Plano de Encerramento;</li> <li>- Falta de monitoramento da área e de intervenções de manutenção;</li> <li>- Falta de controle do acesso à área;</li> <li>- Inexistência de manutenção da área;</li> </ul>
10-Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de plano de limpeza e manutenção de bocas de lobo e córregos;</li> <li>- Dimensionamento das necessidades de vazão para manutenção;</li> </ul>
11-Cata Bagulho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição correta da destinação dos grandes volumes do Cata Bagulho;</li> </ul>
12-Desenvolvimento Institucional, Capacitação e Segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de programas de treinamento;</li> <li>- Falta de especificação e uso de EPI's mínimos;</li> <li>- Determinação da equipe, equipamento e recursos para gerenciamento;</li> <li>- Ausência do Conselho Municipal paritário e transparência de informações;</li> <li>- Ausência de cobrança pela coleta e disposição dos resíduos sólidos;</li> </ul>

Elaboração: COBRAPE (2013).

Na Tabela 5.26 são apresentadas as ações em desenvolvimento e ações propostas.

**Tabela 5.29 - Ações em andamento e propostas para resolução das carências**

Item	Ações e Proposições
Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A correta setorização de coleta, estabelecimento de cronogramas, rotas de coleta e acompanhamento da evolução da coleta em termos de uso dos veículos coletores;</li> <li>- Implantação de pequenas unidades de transbordo para atendimento a distritos e/ou bairros distantes;</li> <li>- Implantação de Programa de Distribuição de Lixeiras Públicas e Comunitárias e operação junto com a equipe de varrição;</li> <li>- Estabelecimento de programa de acompanhamento, fiscalização e avaliação da satisfação dos serviços prestados;</li> <li>- Estabelecimento de legislação específica sobre os serviços de coleta, tratamento e disposição de RSU.</li> </ul>
Coleta Seletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração e implantação do Programa de Coleta Seletiva Municipal</li> </ul>

Elaboração:



Realização:



Item	Ações e Proposições
Resíduos Inertes e RCC	- Implantação de Aterro de Inertes; - Elaboração e implantação de programa de recepção, triagem e reaproveitamento de Resíduos Inertes e de Construção Civil, de forma escalonada e gradual.
Resíduos de Poda e Capina	- Elaboração de um Plano de Capina e Poda; - Estabelecer condições e especificações para o reaproveitamento dos resíduos de poda e capina por parceiros locais; - Adequação da área de destinação atualmente em uso com instalação de controle de entrada e saída, gerenciamento sobre o material ali depositado, vigilância e fiscalização da disposição clandestina.
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	- Análise dos resíduos gerados, segundo as classes preconizadas pelas normas da ABNT, conduzindo à destinação para a esterilização por autoclavagem apenas os resíduos classificados como infectados patologicamente; - Obtenção dos PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde de cada unidade de saúde; - Estabelecimento de fiscalização, em parceria com a Vigilância Sanitária; - Identificação do processo de autoclavagem realizada e o estabelecimento de rotinas de confirmação da realização do procedimento e disposição final por parte dos gestores do município.
Varição	- Estabelecimento de Plano de Varrição; - Dimensionamento dos serviços e logística requerida de acordo com plano elaborado; - Obrigatoriedade ao atendimento das diretivas de segurança do trabalho, principalmente no que concerne ao uso de EPIs.
Indicadores	- Implementação de indicadores tendo por objetivo a avaliação continuada da qualidade dos serviços prestados.
Antigo Aterro	- Elaboração e aplicação de Plano de Encerramento
Limpeza de Bocas de Lobo e Córregos	- Cadastramento de bocas de lobo e dos cursos d'água; - Elaboração de Programa de Limpeza de Bocas de Lobo e de Cursos d'Água; - Estabelecimento da logística da limpeza.

Elaboração: COBRAPE (2013).

A hierarquização de áreas de intervenção prioritária baseia-se, em termos de prioridade, nos seguintes aspectos:

- (i) acesso à coleta de RSD;
- (ii) acesso à metas de coleta de RSD;
- (iii) acesso aos serviços de coleta seletiva;
- (iv) acesso aos serviços de poda e capina;
- (v) acesso aos serviços de limpeza de bueiros e córregos;
- (vi) acesso à disposição adequada dos RCC;
- (vii) acesso à disposição adequada dos resíduos de poda e capina.

A hierarquização se utiliza da seguinte classificação, da maior prioridade para a menor:

**Inexistente:** as áreas ou localidades que não tem acesso ao sistema de limpeza urbana, principalmente aos serviços de coleta de RSD.

**Insatisfatório:** as áreas com acesso insatisfatório e que não atendem a demanda da população.

**Regular:** as áreas com acesso regular e que existem questões a serem resolvidas.

**Satisfatório:** Por último, encontraram-se as áreas e localidades que seriam consideradas de acesso satisfatório.

Na Tabela 5.30 são hierarquizadas as áreas de Caeté, conforme seu acesso ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 5.30 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária, conforme o acesso ao sistema de limpeza urbana**

Classificação	Áreas
Inexistente	Bairro Água Limpa e demais áreas de difícil acesso que atualmente não tem acesso ao sistema de limpeza urbana
Insatisfatório	Distritos de Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Rancho Novo (coletado apenas uma vez por semana) e Bairros de Cidade Jardim, Condomínio Quintas da Serra, Trevo de Caeté, Serra da Piedade e Distritos de Penedia e Roças Novas (coletado duas vezes por semana), áreas rurais com coleta não atendente à meta;
Regular	Bairro Bela Vista, Bairro Bonsucesso, Bairro Deschamps, Bairro Dom Carmelo, Bairro Emboadas, Bairro Jardim Bandeirantes, Bairro Paineiras, Bairro São Geraldo, Bairro Vista da Serra, Condomínio Ipê, Córrego Machado, Bairro Americano, Bairro Barro Preto, Bairro Charneaux, Bairro Europeu, Bairro Fonte da Clara, Bairro José Brandão, Bairro Pedra Branca, Bairro Pito Acesso, Bairro Santa Frutuosa, Bairro Santo Antônio, Bairro Vila Zelina, Condomínio Santa Cruz, Ramiro Franco, Santa Clara, Vila das Flores, Vila Militar, Vila Rato e Centro.

Elaboração: COBRAPE (2013).

### 5.3.4 Drenagem Urbana

O objetivo geral do PMSB – Eixo Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais é fortalecer a gestão integrada do sistema de drenagem urbana do município.

Para a formulação das ações correspondentes ao Sistema de Drenagem Urbana é de fundamental importância a adoção de um modelo de gestão de águas

pluviais que considere a abordagem sustentável. Para tal, se faz necessária a implementação de ações estruturais e não estruturais.

Na Tabela 5.31 são listadas as principais carências identificadas na atualidade e no cenário alternativo, além das ações não estruturais propostas.

**Tabela 5.31 – Carências e Ações não estruturais para o município de Caeté**

Carência	Ação Não Estrutural
Gestão desintegrada /Deficiências na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem	Contratação de Estudo do Modelo de Gestão para o Sistema de Drenagem
Ausência de Plano Diretor de Drenagem	Contratação do Plano Diretor de Drenagem
Inexistência de lei de uso, ocupação e parcelamento do solo	Elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano
Ausência de cadastro técnico do sistema de macro e microdrenagem	Contratação de levantamento e preparação de dados cadastrais para implantação de banco de dados do sistema de drenagem
Inexistência de previsão específica de orçamento para obras no setor de drenagem	Inclusão no Plano Plurianual do município previsão específica de orçamento.
Ausência de plano de manutenção	Implantação de um Plano de Operação/ manutenção do sistema de drenagem

Elaboração: COBRAPE (2013).

Além das ações não estruturais apresentadas, outras ações não estruturais complementares são propostas para o

município de Caeté, sendo: (i) Educação ambiental, proporcionando a população conhecimento sobre a importância das

Elaboração:



Realização:



estruturas de drenagem; (ii) delimitação de áreas de restrições ambientais, áreas de várzea, áreas de preservação permanente e áreas susceptíveis à erosão; (iii) implantação de um sistema de alerta e um plano de emergência.

Por outro lado, visando solucionar os pontos críticos diagnosticados no município, recomendam-se as seguintes ações estruturais, conforme a Tabela 5.32.

**Tabela 5.32 – Ações estruturais propostas para o município de Caeté**

	<b>Ponto crítico</b>	<b>Ação Estrutural</b>
1	Rua Violeta/ Córrego Vila das Flores	Readequação do sistema de microdrenagem e recuperação da margem do Córrego Vila das Flores.
2	Vila Rato	Manutenção do sistema de drenagem, visando o desassoreamento.
3	Ponte sobre Córrego Mundéus	Estudo de Implantação de Bacia de Detenção a montante no Córrego Mundéus (proximidades da Rua Mumbica) e/ou readequação da seção sob a ponte.
4	Rua Padre Vicente Cornélio Borges/Córrego Caeté	
5	Córrego Pedra Branca	Estudo de Implantação de Bacia de Detenção a montante no Córrego Pedra Branca (proximidades da Rua Pedra Cristal) e readequação da calha do Córrego Pedra Branca.
6	Travessia na Av. João Pinheiro/Córrego Pedra Branca	Estudo de Implantação de Bacia de Detenção a montante no Córrego Pedra Branca (proximidades da Rua Pedra Cristal) e ampliação do bueiro sob Av. João Pinheiro.
17	Córrego Pedra Branca/Rua Pedra Cristal	Estudo de Implantação de Bacia de Detenção a montante no Córrego Pedra Branca (proximidades da Rua Pedra Cristal)
7	Córrego Santo Antônio	Estudo de Implantação de Bacia de Detenção a montante no Córrego Santo Antônio (proximidades da Praça Inconfidentes) e recuperação da margem do Córrego Santo Antônio.
8	Córrego Santo Antônio	
15	Córrego Santo Antônio próximo ao Posto de Saúde	
16	Rua Francisco de Paula Castro	Limpeza e desassoreamento do Córrego Caeté Adequação da calha do Córrego Caeté (iniciando na altura da Praça José P. de Souza com término nas proximidades do cruzamento da Rua Helena Maciel e Av. João Pinheiro)
9	Rua Gil Muniz/Córrego Caeté	
10	Avenida João Pinheiro/Rua Helena Maciel/Córrego Caeté	
11	Avenida João Pinheiro/Praça José P. de Souza/Córrego Caeté	
12	Rua José Cerqueira	Estudo de Aproveitamento da barragem existente como Bacia de Detenção.
13	Início da canalização do Córrego Caeté	
14	Córrego Caeté/Montante da barragem da CPRM (leito da antiga linha férrea)	Estudo de implantação de Bacia de Detenção nas proximidades da Rua 5 (Córrego Soberbo)
18	Rua Morgan	
19	Avenida Coletora/Encontro dos Córregos Biboca e Soberbo	Adequação da ponte na Rua Morgan
20	Córrego Soberbo	

Elaboração: COBRAPE (2013).

Também podem ser implantadas ações estruturais extensivas, que estruturais não convencionais, conhecidas constituem obras de pequeno porte

Elaboração:



Realização:



dispersas na bacia, atuando no sentido de reconstruir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural. Essas medidas podem ser classificadas em:

- Técnicas compensatórias lineares: trincheira, vala, pavimentos permeáveis e porosos, jardim de chuva/canteiro pluvial e bio valetas.

- Técnicas compensatórias localizadas: poço, telhado reservatório e pequenas estruturas de amortecimento.

Para a apresentação da hierarquização das áreas de intervenções prioritária foi considerado o número de residências afetadas em cada ponto crítico, conforme apresentado na Tabela 5.33.

**Tabela 5.33 – Hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o setor de drenagem urbana**

Ponto crítico		Hierarquização proposta
1	Rua Violeta/ Córrego Vila das Flores	6º
2	Vila Rato	7º
3	Ponte sobre Córrego Mundéus	
4	Rua Padre Vicente Cornélio Borges/Córrego Caeté	5º
5	Córrego Pedra Branca	
6	Travessia na Av. João Pinheiro/Córrego Pedra Branca	1º
17	Córrego Pedra Branca/Rua Pedra Cristal	
7	Córrego Santo Antônio	
8	Córrego Santo Antônio	
15	Córrego Santo Antônio próximo ao Posto de Saúde	4º
16	Rua Francisco de Paula Castro	
9	Rua Gil Muniz/Córrego Caeté	
10	Avenida João Pinheiro/Rua Helena Maciel/Córrego Caeté	
11	Avenida João Pinheiro/Praça José P. de Souza/Córrego Caeté	
12	Rua José Cerqueira	2º
13	Início da canalização do Córrego Caeté	
14	Córrego Caeté/Montante da barragem da CPRM (leito da antiga linha férrea)	
18	Rua Morgan	
19	Avenida Coletora/Encontro dos Córregos Biboca e Soberbo	3º
20	Córrego Soberbo	

Elaboração: COBRAPE (2013).

## 6 METAS E INDICADORES

Para nortear o processo de planejamento dos programas e ações, foram estabelecidas metas imediatas, de curto, médio e longo

prazos, a serem alcançadas ao longo dos 20 anos do Plano.

As metas foram divididas em metas institucionais e metas físicas.

Elaboração:



Realização:



## 6.1 Metas Institucionais

As metas institucionais foram estabelecidas por meio da fixação de prazos para efetivação de ações que têm por objetivo fornecer suporte para a melhoria da gestão do planejamento, prestação, regulação e

fiscalização dos serviços de saneamento, além do controle social.

A Tabela 6.1 apresenta as metas institucionais estabelecidas para o PMSB de Caeté.

Tabela 6.1 – Metas Institucionais para o PMSB de Caeté

Planejamento	Prazo para início	Periodicidade mínima
Legitimar, editar e revisar periodicamente o PMSB	Emergencial (2014)	A cada quatro anos
Compatibilizar o PPA e o PMSB	Curto prazo (2017)	A cada quatro anos
Estabelecer um sistema de informações sobre os serviços de saneamento	Curto prazo (2016)	Anual
Prestação	Prazo para início	Periodicidade mínima
Utilizar indicadores para avaliação do Plano e do cumprimento das metas	Emergencial (2014)	Anual
Auxiliar na revisão do PMSB	Curto prazo (2017)	A cada quatro anos
Designar o órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização	Emergencial (2015)	-
Regulação	Prazo para início	Periodicidade mínima
Estabelecer padrões e normas para a devida cobertura e qualidade, em conformidade com as metas estabelecidas no PMSB	Curto prazo (2016)	Anual
Definir tarifas que assegurem a sustentabilidade financeira e investimentos necessários, sem que haja abuso econômico	Curto prazo (2017)	Anual
Controle Social	Prazo para início	Periodicidade mínima
Instituir um Conselho Municipal de Saneamento e realizar reuniões periódicas	Emergencial (2014)	A cada dois meses
Disponibilizar para a população as informações do sistema de informações sobre os serviços de saneamento	Curto prazo (2016)	Anual
Abertura de canais para atendimento e instrução aos usuários	Emergencial (2014)	Contínuo

Elaboração: COBRAPE (2014).

## 6.2 Metas Físicas

Para as medidas estruturais e para as medidas não estruturais que visam ao monitoramento e à melhoria continuada da infraestrutura física dos sistemas, foram estabelecidas metas graduais e progressivas, baseadas em indicadores e prazos, sendo denominadas metas físicas.

Os indicadores selecionados no presente documento foram aqueles considerados mais representativos para mensurar a universalização dos serviços de saneamento básico.

A Tabela 6.2 apresenta os indicadores e metas propostos para o PMSB de Caeté.

Elaboração:



Realização:



Tabela 6.2 – Metas físicas e indicadores selecionados

Indicador	Dado atual	2015	2017	2021	2027	2034
<b>Abastecimento de Água</b>						
Ab1. Índice de atendimento total (%)	95,6 <sup>(b)</sup>	97	98	99	99	100
Ab2. Índice de desconformidade aos padrões de potabilidade (%)	1,4 <sup>(a)</sup>	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4
Ab3. Índice de desconformidade aos padrões de cloro residual (%)	0,2 <sup>(a)</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ab4. Índice de regularidade (%)		(f)				
Ab5. Índice de hidrometração (%)	63,2 <sup>(c)</sup>	100	100	100	100	100
Ab6. Índice de perdas na distribuição (%)	30,9 <sup>(c)</sup>	30	29	28	27	25
<b>Esgotamento Sanitário</b>						
Es1. Índice de esgotamento sanitário (%)	83 <sup>(b)(c)</sup>	83	94	95	97	99
Es2. Índice de tratamento de esgotos sanitários (%)	5 <sup>(c)</sup>	5	89	90	92	99
Es3. Índice de extravasamento de esgoto (nº/km.ano)	1,4 <sup>(a)</sup>	1,2	0,5	0,4	0,3	0,1
Es4. Índice de atendimento das ETEs aos padrões de lançamento e do corpo receptor (%)	100 <sup>(c)(d)</sup>	>90	>90	>90	>90	>90
<b>Resíduos Sólidos</b>						
Rs1. Índice total do serviço de coleta regular:	90%	92%	95%	100%	100%	100%
Rs2. Índice total do serviço de coleta seletiva:	25%	40%	60%	100%	100%	100%
Rs3. Índice de reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos (RSD)	1%	2%	5%	15%	25%	30%
Rs4. Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos (RSU) <sup>(h)</sup>	90%	92%	95%	100%	100%	100%
<b>Drenagem Urbana</b>						
Dr1 Índice de eficiência da microdrenagem		(f)				
Dr2. Índice de eficiência da macrodrenagem		(f)				
<b>Saúde</b>						
S1.Taxa de incidência de verminoses de veiculação hídrica (nº casos/ano)		(f)				
<b>Financeiro</b>						
F1. Índice de suficiência de caixa dos serviços de água e esgoto (%)	117 <sup>(a)</sup>	100 <sup>(g)</sup>				
F2. Índice de suficiência de caixa dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (%)	0 <sup>(a)</sup>	20	50	55	66	100
<b>Satisfação</b>						
St1. Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de água e esgoto		(e)				
St2. Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de manejo de resíduos		(e)				
St3. Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de drenagem pluvial		(e)				

(a) SNIS, 2011. (b) IBGE 2010. (c) Valor informado/ calculado para 2013 no PMSB. (d) Índice de atendimento referente apenas ao esgoto tratado na ETE São Geraldo. (e) A ouvidoria geral está em fase de reformulação e o novo sistema será iniciado em meados de 2014. (f) Dado não disponível. (g) O índice de suficiência de caixa deve situar em valores próximos a 100%. (h) No tratamento, inclui-se aqui a destinação final dos resíduos para aterro sanitário.

Elaboração: COBRAPE (2014).

## 7 PROGRAMAS E AÇÕES

Os Programas e as Ações propostos para o município de Caeté visam estabelecer os meios para que os objetivos e metas do PMSB possam ser alcançados ao longo do horizonte de 20 anos.

Para tanto, são abordados aspectos de cunho institucional e especificamente relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, de forma que todas as carências e demandas identificadas nas fases de Diagnóstico e Prognóstico possam ser supridas, ou significativamente equacionadas, dentro do período previsto.

A seguir são apresentados os Programas e Ações propostos, estruturados por eixo do saneamento e prazos.

A discriminação completa dos Programas e Ações, incluindo os custos estimados de cada ação, está detalhada no Produto 4 deste PMSB.

### 7.1 Prazo Emergencial (2014 - 2015)

Os programas de saneamento básico com ações previstas para o prazo emergencial têm seus custos listados na Tabela 7.1:

**Tabela 7.1 – Custos dos Programas no Prazo Emergencial**

Programa	Custos (R\$)
Abastecimento de água	8.374.831,70
Esgotamento Sanitário	1.529.200,00
Resíduos Sólidos	934.150,00
Drenagem Urbana	497.146,14
Institucional	110.000,00
<b>Total</b>	<b>11.445.327,84</b>

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 7.1.1 Programa de Abastecimento de Água (Emergencial)

As ações do Programa de Abastecimento de Água, inseridas no prazo emergencial, apresentam um somatório de custos de **R\$ 8.374.831,70**.

As ações do setor de abastecimento de água estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.2.

**Tabela 7.2 – Programa de Abastecimento de Água - Prazo Emergencial (2014 - 2015)**

Ação	Responsável(is)
AA1.1 - Ampliação da ETA Vila das Flores	SAAE
AA1.3 - Implantação do reservatório Vila Real	SAAE e Loteamento Vila Real SAAE, Secretarias de Des. Sustentável e Meio Ambiente, de Obras, de Saúde e Assistência Social
AA2.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de abastecimento de água	
AO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO1.3 - Solicitação de outorga para as captações não outorgadas	SAAE
AO1.4 - Implementação e reajuste da cobrança em todas as áreas atendidas pelo SAAE	SAAE
AO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
AO2.2 - Monitoramento da qualidade da água tratada (CE)	SAAE
AO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
AO3.5 - Revisão dos projetos dos sistemas de abastecimento de água (CE)	SAAE

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
AO3.6 - Buscar soluções para os problemas de falta de água devido à interrupção no fornecimento de energia elétrica	SAAE
AO4.1 - Monitoramento, preservação, sinalização e fiscalização das áreas de manancial e nascentes (CE)	SAAE e Sec. de Des. Sustentável e Meio Ambiente
AO4.2 - Análise da água de lavagem dos filtros e adequação aos padrões do corpo receptor e de lançamento (CE)	SAAE
AG1.1 - Elaboração do Plano de Controle de Perdas (CE)	SAAE
AG2.4 - Identificação e eliminação de vazamentos não visíveis	SAAE
AG2.6 - Promoção de programas de educação ambiental para redução de problemas de desperdício e mau uso da água (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.1.2 Programa de Esgotamento Sanitário (Emergencial)

As ações do Programa de Esgotamento Sanitário, inseridas no prazo emergencial,

apresentam um somatório de custos de **R\$1.529.200,00**. As ações do setor de esgotamento sanitário estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.3.

**Tabela 7.3 – Programa de Esgotamento Sanitário - Prazo Emergencial (2014 - 2015)**

Ação	Responsável(is)
EA1.3 - Elaboração de projeto para o SES de Roças Novas	SAAE
EA2.1 - Identificação e cadastramento de domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	SAAE, Secretarias de Obras, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Saúde e Assist. Social
EO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO1.3 - Solicitação de autorização ambiental para as ETEs em funcionamento	SAAE
EO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
EO2.2 - Monitoramento da qualidade do esgoto tratado (CE)	SAAE
EO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
EO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.3 - Manutenção dos sistemas de esgotamento de Posses (CE)	SAAE, Beneficiários, Associações de Moradores, Secretaria de Obras
EO3.4 - Revisão dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.5 - Promoção de atividades de educação ambiental para redução de problemas na rede coletora (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
EC1.2 - Fiscalização de lançamentos de efluentes não domésticos na rede de esgotos e em corpos d'água (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, IGAM, indústrias
EC1.3 - Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem e de esgoto (CE)	SAAE e Secretaria de Obras

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial

Elaboração: COBRAPE (2014).

Elaboração:



Realização:



### 7.1.3 Programa de Resíduos Sólidos (Emergencial)

As ações do Programa de Resíduos Sólidos, inseridas no prazo emergencial, apresentam um somatório de custos de **R\$934.150,00**.

As ações do setor de resíduos sólidos estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.4.

**Tabela 7.4 – Programa de Resíduos Sólidos - Prazo Emergencial (2014 - 2015)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
RA1.1 - Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RO1.1 - Estruturação do galpão e fomento às atividades da Associação dos Gestores Ambientais (AGEA)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente e AGEA
RC1.1 - Elaboração e Execução do Plano de Encerramento do Lixão	Secretaria de Obras e de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RC1.2 - Ampliação da fiscalização das atividades sujeitas a Plano de Gerenciamento de Resíduos (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, Polícia Ambiental, Vigilância Sanitária
RM1.1 - Parceria Público Privada para transbordo, transporte e destinação final de resíduos (CE)	Prefeitura Municipal, Estado de Minas Gerais, CMTR

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.1.4 Drenagem Urbana (Emergencial)

As ações do Programa de Drenagem Urbana, inseridas no prazo emergencial, apresentam um somatório de custos de **R\$497.146,14**.

As ações do setor de drenagem urbana estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.5.

**Tabela 7.5 – Programa de Drenagem Urbana - Prazo Emergencial (2014 - 2015)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
DA1.1 - Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos/ Macro drenagem	Prefeitura Municipal
DA 2.1 - Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos/Micro drenagem	Prefeitura Municipal
DO 1.1 - Modelo de gestão para o sistema de drenagem	Prefeitura Municipal
DO 1.2 - Contratação do Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU	Prefeitura Municipal
DO 2.1 - Cadastramento do Sistema de Captação e Drenagem das Águas Pluviais	Prefeitura Municipal
DO2.2 - Elaboração do Plano de Manutenção do sistema de captação e drenagem de águas pluviais	Prefeitura Municipal

Elaboração: COBRAPE (2014).

Elaboração:



Realização:



## 7.2 Curto Prazo (2016 - 2017)

Os programas de saneamento básico com ações previstas para o curto prazo têm seus custos apresentados na Tabela 7.6:

**Tabela 7.6 – Custos dos Programas no Curto Prazo**

Programa	Custos (R\$)
Abastecimento de água	15.283.242,40
Esgotamento Sanitário	17.269.049,54
Resíduos Sólidos	4.087.825,00
Drenagem Urbana	10.395.000,00
Institucional	271.979,13
<b>Total</b>	<b>47.307.096,07</b>

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.2.1 Programa de Abastecimento de Água (Curto Prazo)

As ações do Programa de Abastecimento de Água, inseridas no curto prazo, apresentam um somatório de custos de R\$15.283.242,40.

As ações do setor de abastecimento de água estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.7.

**Tabela 7.7 - Programa de Abastecimento de Água – Curto Prazo (2016 - 2017)**

Ação	Responsável(is)
AA1.2 - Ampliação da ETA São Geraldo	SAAE
AA1.4 - Construção de poço profundo no entorno da APA Águas da Serra	SAAE
AO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
AO2.2 - Monitoramento da qualidade da água tratada (CE)	SAAE
AO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
AO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água (CC)	SAAE
AO3.3 - Atendimento às chácaras do Quintas da Serra (CE)	SAAE
AO3.5 - Revisão dos projetos dos sistemas de abastecimento de água (CE)	SAAE
AO4.1 - Monitoramento, preservação, sinalização e fiscalização das áreas de manancial e nascentes (CE)	SAAE e Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
AO4.2 - Análise da água de lavagem dos filtros e adequação aos padrões do corpo receptor e de lançamento (CE)	SAAE
AG1.1 - Elaboração do Plano de Controle de Perdas (CE)	SAAE
AG1.3 - Instalação de hidrômetros em todas as economias na sede e nos distritos atendidos pelo SAAE	SAAE
AG2.1 - Identificação e eliminação de vazamentos visíveis	SAAE
AG2.2 - Otimização do atendimento para o conserto de vazamentos	SAAE
AG2.5 - Verificação de possibilidades de redução do tempo de funcionamento das bombas	SAAE
AG2.6 - Promoção de programas de educação ambiental para redução de problemas de desperdício e mau uso da água (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
AG3.1 - Combate às fraudes de água (CC)	SAAE

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
AM1.1 - Melhoria do controle gerencial e de processos	SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo  
Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.2.2 Programa de Esgotamento Sanitário (Curto Prazo)

apresentam um somatório de custos de R\$17.269.049,54.

As ações do Programa de Esgotamento Sanitário, inseridas no curto prazo, estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.8.

Tabela 7.8 - Programa de Esgotamento Sanitário – Curto Prazo (2016 - 2017)

Ação	Responsável(is)
EA1.1 - Ampliação e substituição da rede coletora, implantação de interceptores e construção das ETEs Principal e Santa Frutuosa na sede	SAAE
EA1.2 - Implantação dos sistemas de esgotamento sanitário em Antônio dos Santos, Morro Vermelho, Penedia e Rancho Novo	SAAE e Secretaria de Obras
EO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO1.4 - Implementação da cobrança pelo serviço de tratamento de esgotos	SAAE
EO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
EO2.2 - Monitoramento da qualidade do esgoto tratado (CE)	SAAE
EO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
EO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.3 - Manutenção dos sistemas de esgotamento de Posses (CE)	SAAE, Beneficiários, Associações de Moradores, Sec. de Obras
EO3.4 - Revisão dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.5 - Promoção de atividades de educação ambiental para redução de problemas na rede coletora (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
EC1.1 - Monitoramento a montante e a jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados (CC)	SAAE, IGAM, indústrias
EC1.2 - Fiscalização de lançamentos de efluentes não domésticos na rede de esgotos e em corpos d'água (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, IGAM, indústrias
EC1.3 - Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem e de esgoto (CE)	SAAE e Secretaria de Obras
EM1.1 - Melhoria do controle gerencial e de processos	SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo  
Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.2.3 Programa de Resíduos Sólidos (Curto Prazo)

As ações do setor de resíduos sólidos estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.9.

As ações do Programa de Resíduos Sólidos, inseridas no curto prazo, apresentam um somatório de custos de R\$4.087.825,00.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.9 - Programa de Resíduos Sólidos – Curto Prazo (2016 - 2017)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
RA1.2 - Ampliação do Serviço de Coleta Domiciliar Convencional (CC)	Secretaria de Obras e Empresa terceirizada para a coleta
RA1.3 - Ampliação do serviço de coleta seletiva (CC)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RO1.2 - Planejamento de Procedimentos e Ampliação dos Serviços de Varrição, Poda e Capina (CC)	Secretaria de Obras
RO1.3 - Implantação de dispositivos de apoio à limpeza pública (cestos públicos)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RO1.4 - Reciclagem de resíduos da construção civil em compartilhamento com outros municípios (CC)	Prefeitura Municipal
RO1.5 - Implantação da Cobrança pelos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Prefeitura Municipal
RC1.2 - Ampliação da fiscalização das atividades sujeitas a Plano de Gerenciamento de Resíduos (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, Polícia Ambiental, Vigilância Sanitária
RM1.1 - Parceria Público Privada para transbordo, transporte e destinação final de resíduos (CE)	Prefeitura Municipal, Estado de Minas Gerais, CMTR

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 7.2.4 Programa de Drenagem Urbana (Curto Prazo)

As ações do Programa de Drenagem Urbana, inseridas no curto prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$10.395.000,00**.

As ações do setor de drenagem urbana estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.10.

**Tabela 7.10 - Programa de Drenagem Urbana – Curto Prazo (2016 - 2017)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
DA1.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA1.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal
DA2.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA2.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 7.3 Médio Prazo (2018 - 2021)

Os programas de saneamento básico com ações previstas para o médio prazo têm seus custos apresentados na Tabela 7.11:

**Tabela 7.11 – Custos dos Programas no Médio Prazo**

<b>Programa</b>	<b>Custos (R\$)</b>
Abastecimento de água	29.419.581,93
Esgotamento Sanitário	5.534.231,37
Resíduos Sólidos	10.702.960,00
Drenagem Urbana	11.461.551,68
Institucional	1.375.323,13
<b>Total</b>	<b>58.493.648,11</b>

Elaboração: COBRAPE (2014).

Elaboração:



Realização:



### 7.3.1 Programa de Abastecimento de Água (Médio Prazo)

As ações do Programa de Abastecimento de Água, inseridas no médio prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$29.419.581,93**.

As ações do setor de abastecimento de água estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.12.

**Tabela 7.12 - Programa de Abastecimento de Água – Médio Prazo (2018 - 2021)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
AA1.5 - Perfuração de novos poços nos distritos	SAAE
AA2.2 - Implementação de medidas para garantir condições mínimas de abastecimento de água à população rural dispersa	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, Obras, Saúde e Assistência Social
AO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
AO2.2 - Monitoramento da qualidade da água tratada (CE)	SAAE
AO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
AO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água (CC)	SAAE
AO3.4 - Instalação de filtros para tratamento das águas de captação superficial	SAAE
AO3.5 - Revisão dos projetos dos sistemas de abastecimento de água (CE)	SAAE
AO4.1 - Monitoramento, preservação, sinalização e fiscalização das áreas de manancial e nascentes (CE)	SAAE e Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
AO4.2 - Análise da água de lavagem dos filtros e adequação aos padrões do corpo receptor e de lançamento (CE)	SAAE
AO4.3 - Sistematização das informações e realização de estudos sobre a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos disponíveis para abastecimento	SAAE
AG1.1 - Elaboração do Plano de Controle de Perdas (CE)	SAAE
AG1.2 - Implantação da macromedição	SAAE
AG2.3 - Gerenciamento de pressões	SAAE
AG2.6 - Promoção de programas de educação ambiental para redução de problemas de desperdício e mau uso da água (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
AG3.1 - Combate às fraudes de água (CC)	SAAE
AM1.2 - Ampliação do desenvolvimento tecnológico da operação	SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.3.2 Programa de Esgotamento Sanitário (Médio Prazo)

As ações do Programa de Esgotamento Sanitário, inseridas no médio prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$5.534.231,37**.

As ações do setor de esgotamento sanitário estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.13.

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.13 - Programa de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo (2018 - 2021)

Ação	Responsável(is)
EA1.4 - Implantação do SES de Roças Novas	SAAE
EA2.2 - Implementação de medidas para implantação de fossas sépticas na zona rural dispersa	Secretaria de Obras e Associações Comunitárias
EO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
EO2.2 - Monitoramento da qualidade do esgoto tratado (CE)	SAAE
EO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
EO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.3 - Manutenção dos sistemas de esgotamento de Posses (CE)	SAAE, Beneficiários, Associações de Moradores, Sec. de Obras
EO3.4 - Revisão dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.5 - Promoção de atividades de educação ambiental para redução de problemas na rede coletora (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
EC1.1 - Monitoramento a montante e a jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados (CC)	SAAE, IGAM, indústrias
EC1.2 - Fiscalização de lançamentos de efluentes não domésticos na rede de esgotos e em corpos d'água (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, IGAM, indústrias
EC1.3 - Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem e de esgoto (CE)	SAAE e Secretaria de Obras
EM1.2 - Ampliação do desenvolvimento tecnológico da operação	SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.3.3 Programa de Resíduos Sólidos (Médio Prazo)

As ações do Programa de Resíduos Sólidos, inseridas no médio prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$10.702.960,00**.

As ações do setor de resíduos sólidos estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.14.

Tabela 7.14 - Programa de Resíduos Sólidos – Médio Prazo (2018 - 2021)

Ação	Responsável(is)
RA1.2 - Ampliação do Serviço de Coleta Domiciliar Convencional (CC)	Secretaria de Obras e Empresa terceirizada para a coleta
RA1.3 - Ampliação do serviço de coleta seletiva (CC)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RO1.2 - Planejamento de Procedimentos e Ampliação dos Serviços de Varrição, Poda e Capina (CC)	Secretaria de Obras
RO1.4 - Reciclagem de resíduos da construção civil em compartilhamento com outros municípios (CC)	Prefeitura Municipal

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
RO1.5 - Implantação da Cobrança pelos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Prefeitura Municipal
RC1.2 - Ampliação da fiscalização das atividades sujeitas a Plano de Gerenciamento de Resíduos (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, Polícia Ambiental, Vigilância Sanitária
RM1.1 - Parceria Público Privada para transbordo, transporte e destinação final de resíduos (CE)	Prefeitura Municipal, Estado de Minas Gerais, CMTR

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo  
Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.3.4 Programa de Drenagem Urbano (Médio Prazo)

As ações do Programa de Drenagem Urbana, inseridas no médio prazo, apresentam um somatório de custos de R\$ 11.461.551,68.

As ações do setor de drenagem urbana estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.15.

Tabela 7.15 - Programa de Drenagem Urbana – Médio Prazo (2018 - 2021)

Ação	Responsável(is)
DA1.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA1.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal
DA2.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA2.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal
DO1.3 - Elaboração do manual de emergência e contingências	Prefeitura Municipal
DO3.1 - Aquisição de equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem (1 - Retroescavadeira, 1- Caminhão caçamba (5 m3) e 1-Caminhão Pipa para limpeza de bueiros e galerias)	Prefeitura Municipal
DO3.2 - Contratação de equipe de manutenção(CM)	Prefeitura Municipal
DO3.2 Contratação de equipe de manutenção	Prefeitura Municipal
DM1.2 Implantação de sistema de prevenção e alerta (CM)	Prefeitura Municipal

(CM) – ações contínuas com início no médio prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.4 Longo Prazo (2022 - 2033)

Os programas de saneamento básico com ações previstas para o longo prazo têm seus custos apresentados na Tabela 7.16:

Tabela 7.16 – Custos dos Programas no Longo Prazo

Programa	Custos (R\$)
Abastecimento de água	56.177.778,67
Esgotamento Sanitário	8.934.297,24
Resíduos Sólidos	41.536.710,50
Drenagem Urbana	14.698.984,64
Institucional	2.148.969,69
<b>Total</b>	<b>123.496.740,74</b>

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 7.4.1 Programa de Abastecimento de Água (Longo Prazo)

As ações do Programa de Abastecimento de Água, inseridas no longo prazo, apresentam um somatório de custos de R\$56.177.778,67.

As ações do setor de abastecimento de água estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.17.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.17 - Programa de Abastecimento de Água – Longo Prazo (2022 - 2033)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
AO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento do SAAE (CE)	SAAE
AO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
AO2.2 - Monitoramento da qualidade da água tratada (CE)	SAAE
AO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
AO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de abastecimento de água (CC)	SAAE
AO3.5 - Revisão dos projetos dos sistemas de abastecimento de água (CE)	SAAE
AO4.1 - Monitoramento, preservação, sinalização e fiscalização das áreas de manancial e nascentes (CE)	SAAE e Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
AO4.2 - Análise da água de lavagem dos filtros e adequação aos padrões do corpo receptor e de lançamento (CE)	SAAE
AG1.1 - Elaboração do Plano de Controle de Perdas (CE)	SAAE
AG2.6 - Promoção de programas de educação ambiental para redução de problemas de desperdício e mau uso da água (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
AG3.1 - Combate às fraudes de água (CC)	SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 7.4.2 Programa de Esgotamento Sanitário (Longo Prazo)

apresentam um somatório de custos de R\$8.934.297,24.

As ações do Programa de Esgotamento Sanitário, inseridas no Longo prazo,

As ações do setor de esgotamento sanitário estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.18.

**Tabela 7.18 - Programa de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo (2022 - 2033)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
EO1.1 - Atualização do cadastro comercial do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO1.2 - Atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário do SAAE (CE)	SAAE
EO2.1 - Avaliação do desempenho operacional dos sistemas (CE)	SAAE
EO2.2 - Monitoramento da qualidade do esgoto tratado (CE)	SAAE
EO3.1 - Capacitação de funcionários para atuar na manutenção dos sistemas (CE)	SAAE
EO3.2 - Manutenção dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.3 - Manutenção dos sistemas de esgotamento de Posses (CE)	SAAE, Beneficiários, Associações de Moradores, Sec. de Obras
EO3.4 - Revisão dos projetos dos sistemas de esgotamento sanitário (CE)	SAAE
EO3.5 - Promoção de atividades de educação ambiental para redução de problemas na rede coletora (CE)	SAAE, Secretarias de Saúde, Des. Sustentável e Meio Ambiente, Educação e Comunicação
EC1.1 - Monitoramento a montante e a jusante dos pontos de lançamento	SAAE, IGAM, indústrias

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
de esgotos tratados e não tratados (CC)	
EC1.2 - Fiscalização de lançamentos de efluentes não domésticos na rede de esgotos e em corpos d'água (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, IGAM, indústrias
EC1.3 - Identificação de lançamentos cruzados entre redes de drenagem e de esgoto (CE)	SAAE e Secretaria de Obras

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo  
**Elaboração: COBRAPE (2014).**

#### 7.4.3 Programa de Resíduos Sólidos (Longo Prazo)

As ações do Programa de Resíduos Sólidos, inseridas no longo prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$41.536.710,50**.

As ações do setor de resíduos sólidos estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.19.

**Tabela 7.19 - Programa de Resíduos Sólidos – Longo Prazo (2022 - 2033)**

Ação	Responsável(is)
RA1.2 - Ampliação do Serviço de Coleta Domiciliar Convencional (CC)	Secretaria de Obras e Empresa terceirizada para a coleta
RA1.3 - Ampliação do serviço de coleta seletiva (CC)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente
RO1.2 - Planejamento de Procedimentos e Ampliação dos Serviços de Varrição, Poda e Capina (CC)	Secretaria de Obras
RO1.4 - Reciclagem de resíduos da construção civil em compartilhamento com outros municípios (CC)	Prefeitura Municipal
RC1.2 - Ampliação da fiscalização das atividades sujeitas a Plano de Gerenciamento de Resíduos (CE)	Secretaria de Des. Sustentável e Meio Ambiente, Polícia Ambiental, Vigilância Sanitária
RM1.1 - Parceria Público Privada para transbordo, transporte e destinação final de resíduos (CE)	Prefeitura Municipal, Estado de Minas Gerais, CMTR
RM1.2 - Estudo e pesquisa para a implantação de tecnologias não convencionais de tratamento de resíduos sólidos	CMTR

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo  
**Elaboração: COBRAPE (2014).**

#### 7.4.4 Programa de Drenagem Urbana (Longo Prazo)

As ações do Programa de Drenagem Urbana, inseridas no longo prazo, apresentam um somatório de custos de **R\$14.698.984,64**.

As ações do setor de drenagem urbana estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 7.20.

**Tabela 7.20 - Programa de Drenagem Urbana – Longo Prazo (2022 – 2033)**

Ação	Responsável(is)
DA1.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA1.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal
DA2.2 - Contratação de projetos básicos e executivos	Prefeitura Municipal
DA2.3 - Implantação de obras	Prefeitura Municipal
DO3.2 - Contratação de equipe de manutenção(CM)	Prefeitura Municipal
DO3.2 - Contratação de equipe de manutenção	Prefeitura Municipal

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
DO4.1 - Implantação de pavimento permeável (5,0 Km)	Prefeitura Municipal
DO4.2 - Implantação de canteiro pluvial e de jardim de chuva (5.000 m <sup>2</sup> )	Prefeitura Municipal
DM1.2 Implantação de sistema de prevenção e alerta (CM)	Prefeitura Municipal

(CM) – ações contínuas com início no médio prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

## 8 MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E REVISÃO

### 8.1 Mecanismos de monitoramento e avaliação

Para realizar o acompanhamento da execução das ações e programas propostos foram sugeridos alguns instrumentos de gestão. Entre eles, destaca-se o **Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico**.

O Sistema de Informações apresenta uma série de indicadores, imprescindíveis para a mensuração do PMSB, que representam a situação dos setores de saneamento básico. Através da análise e acompanhamento da evolução destes indicadores é possível realizar uma avaliação do impacto das ações e programas propostos na melhoria da situação de cada setor e, conseqüentemente, na melhoria na qualidade de vida da população. A descrição deste sistema se encontra com maiores detalhes no **Produto 6** deste PMSB.

Os indicadores e metas selecionados estão descritos no Capítulo 6 deste Produto 8.

Para que este monitoramento possa resultar em uma avaliação bem executada do Plano é sugerida a formulação do Relatório de Avaliação Anual do PMSB, que deve ser elaborado pelo órgão de gestão do saneamento do município.

O **Relatório de Avaliação Anual do PMSB** deve possuir os seguintes itens:

- **Indicadores:** resultados e evolução ao longo do tempo (situação atual x metas).

- **Análise de Execução das Ações Propostas:** tabela de acompanhamento contendo prazos, situação e comentários sobre as ações.
- **Análise da Satisfação da População:** resultados das pesquisas de satisfação e análise das reclamações feitas através dos canais de comunicação direta.
- **Análise Setorial:** análise síntese de cada setor do saneamento básico, contendo descrição/situação, ações concluídas, pendentes/atrasadas, programadas, cronograma de execução, dificuldades e oportunidades encontradas, investimentos realizados/necessários e perspectivas futuras.

### 8.2 Mecanismos para a divulgação

Para que seja assegurado à população o pleno conhecimento do andamento da execução das ações propostas neste Plano Municipal de Saneamento Básico foram estabelecidos alguns mecanismos de divulgação. São eles: o Relatório de Avaliação Anual do PMSB, a versão simplificada impressa do relatório e o Seminário Público de Acompanhamento do PMSB.

O **Relatório de Avaliação Anual do PMSB**, tratado no item anterior, além de ser um mecanismo de avaliação, também é um dos mais importantes mecanismos de divulgação do Plano, uma vez que este relatório sintetiza todas as informações de acompanhamento da implementação das ações e programas propostos.

Elaboração:



Realização:



Este Relatório deve ser publicado com conteúdo integral no site da prefeitura em link de fácil acesso. A publicação deve ser amplamente divulgada nos principais meios de comunicação existentes no município.

Além disso, deve ser elaborada uma **versão simplificada** deste relatório, que será impressa e distribuída para a população. Esta versão deve ser clara e objetiva e apresentar os principais resultados e dificuldades encontradas de maneira sucinta, ressaltando os aspectos mais relevantes. Este deve ser elaborado com linguagem simples e acessível.

Outro mecanismo importante é realização um “**Seminário Público de Acompanhamento do PMSB**”, onde será apresentado o relatório de avaliação anual do plano. Desta forma, são garantidos à população os direitos de tomar conhecimento da situação em que se encontra a implementação das ações do plano e de emitir sua opinião e discutir possíveis adequações ou melhorias.

### 8.3 Mecanismos de representação da sociedade

O principal agente na defesa dos interesses da população em relação aos serviços de saneamento é o **Conselho Municipal de Saneamento Básico**.

O Conselho deve estar instituído, com regimento interno estabelecido e estar em pleno funcionamento o mais rápido possível, para que possa acompanhar o processo de implementação das ações e programas propostos neste PMSB.

É importante que os membros do conselho mantenham articulações com a população, com os profissionais da administração municipal, inclusive os da câmara municipal.

Pelo papel importante do Conselho na fiscalização e monitoramento da

implementação do PMSB é conveniente que seus membros frequentem reuniões, palestras, oficinas e outros eventos que permitam que os mesmos adquiram conhecimento técnico-científico referente às questões relativas ao saneamento básico.

O Conselho deve analisar o “Relatório de Avaliação Anual do PMSB” e questionar o que considerar pertinente, além de propor ou sugerir soluções e alternativas.

Além da atuação permanente do Conselho como agente de representação da sociedade, o **Seminário Público de Acompanhamento do PMSB**, citado no item anterior, é o mecanismo por meio do qual a sociedade pode se inteirar e manifestar diretamente a sua opinião a respeito da implementação das ações e programas do PMSB.

A opinião e as sugestões da população são valiosas para complementar o plano, pois são informações que não estão usualmente disponíveis em fontes de dados convencionais. Além disso, permitem realizar um mapeamento das localidades e bairros com maiores problemas, o que facilita o redirecionamento das atenções para os locais que necessitam de uma intervenção mais imediata.

### 8.4 Revisão do Plano

O plano deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos, de preferência em períodos coincidentes com o PPA, pelo órgão municipal da gestão do saneamento.

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.

Elaboração:



Realização:



Também devem ser consideradas as sugestões, reclamações e opiniões da população e do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Deve ser elaborada uma **versão preliminar da revisão do PMSB**. Esta deverá ser apresentada em **Consulta Pública**, onde possam ser esclarecidas todas as dúvidas da população.

O Conselho deve estar presente para representar a sociedade e, posteriormente, contestar ou aprovar o PMSB.

## 9 PLANO DE CONTINGÊNCIAS

O Plano de Contingências é um documento de caráter normativo, executivo e preventivo que objetiva conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais.

O Plano de Contingências é o conjunto de documentos desenvolvidos com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais. Descreve, de forma clara e completa, os riscos, as ações e as responsabilidades de cada instituição interveniente para o enfrentamento de eventos adversos, no caso, relacionados ao sistema de saneamento municipal. Orienta o treinamento e a uniformização das ações para as respostas de controle e combate as ocorrências anormais, de modo a manter, o mais próximo possível, as condições normais de funcionamento dos sistemas perante as ocorrências.

O Plano de Contingências deve concentrar-se nos incidentes de maior probabilidade e não nos catastróficos que, normalmente, são menos prováveis de acontecer. As formas de enfrentamento dos diferentes tipos de falhas com alta probabilidade de ocorrência devem

A partir daí, profissionais do órgão de gestão de saneamento devem realizar as correções e ajustes finais, considerando as questões abordadas na **Consulta 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.

ser, pelo tipo e duração de seus efeitos, incorporadas às rotinas funcionais cotidianas de processos produtivos e instalações operacionais.

A ocorrência de acontecimentos excepcionais deve conduzir à sua investigação, documentação e relato, com vistas a preparar a entidade gestora para possíveis eventos futuros. As ações, parte do Plano de Contingências, podem ser preventivas, emergenciais ou de readequação.

As ações preventivas são desenvolvidas no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e no aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

O atendimento emergencial ocorre quando as ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários à superação de anormalidades. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em regime de “força tarefa” que podem envolver órgãos de todas as esferas governamentais, além de empresas especializadas.

Elaboração:



Realização:



As ações de readequação concentram-se no período, e após o evento, com o objetivo de promover melhorias no sistema, a partir da avaliação ex post dos eventos e com incorporação das “lições aprendidas”.

O conjunto de documentos que compõe o Plano de Contingências deve abranger o seguinte conteúdo básico: (i) os aspectos gerais relativos às informações e características dos objetos a serem protegidos; (ii) os Planos de Emergência propriamente ditos, caracterizando os tipos de ocorrência, os estados de severidade ou alerta e as respostas e ações demandadas para o acompanhamento e o encerramento dos processos; (iii) os manuais de

Procedimentos Operacionais contendo informações de suporte aos Planos de Emergência e às investigações e análises pós-acidente; e, (iv) as estratégias de comunicação para os agentes e a população.

O primeiro passo na preparação do Plano de Contingências consiste na identificação dos eventos mais suscetíveis de ocorrer em um determinado sistema.

Posteriormente, os eventos excepcionais devem ser agrupados de acordo com os estados de alerta, conforme a gravidade da situação. A Tabela 9.1 apresenta os três estados de alerta recomendados para o presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

**Tabela 9.1 – Estados de Alerta de Emergência**

1	Situação anormal	Incidente, anomalia ou suspeita que pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
2	Situação de perigo	Acidente que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
3	Situação de emergência	Acidente grave ou catastrófico, descontrolado ou de difícil controle que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

Elaboração: COBRAPE (2014).

## 9.1 Ações de emergência

### 9.1.1 Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água bruta engloba as fases que vão desde a captação de água bruta, passando pelo tratamento, reserva e a distribuição. O Plano de Contingências deve prever as anomalias que podem ocorrer em todos os componentes do sistema.

No município de Caeté os principais mananciais que merecem atenção quanto à adoção de medidas de contingências são os que abastecem a sede municipal, com destaque para as captações no Ribeirão Ribeiro Bonito, Descoberto, Córrego Dantas, Córrego Santo Antônio, Córrego do Jacu e

Ribeirão Juca. No tocante às estações de tratamento de água merecem especial atenção as estruturas correspondentes às ETAs Vila das Flores e São Geraldo.

As anomalias que ocorrem no sistema de abastecimento de água trazem como consequência, a falta de água, que pode ocorrer de forma parcial ou generalizada, dependendo do tipo e local do acidente ocorrido. Esses problemas de falta d'água podem ter como origem a criticidade dos mananciais, os problemas nas estações de tratamento de água e os acidentes nos dispositivos hidráulicos de distribuição.

Tal situação pode ocorrer devido a fatores como: (i) nível baixo de água nos mananciais em períodos de estiagem; (ii) contaminação

Elaboração:



Realização:



de mananciais por substâncias tóxicas e contaminação de mananciais ou do sistema produtor por esgoto não tratado; (iii) falhas no sistema elétrico das instalações de produção e de distribuição de água; (iv) rompimento de rede e linhas adutoras de água tratada; e, (iv) danos nas estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.

### 9.1.2 Esgotamento Sanitário

A sede do município de Caeté possui três Estações de Tratamento de Efluentes - ETEs denominadas (i) Principal, (ii) São Geraldo e (iii) Santa Frutuosa. Porém, somente a ETE São Geraldo está em operação. Observa-se que, mesmo com a coleta de esgotos atinja índices de cerca de 90%, apenas 3% deles são tratados. O efluente tratado é despejado no Córrego Carrapato. Com a conclusão das obras da ETE principal, o índice de tratamento atingirá 98%.

Caeté apresenta fragilidades no seu sistema de esgotamento sanitário, ao possuir apenas uma estrutura de tratamento de esgotos em funcionamento. Estando vulnerável aos acidentes explicitados.

Do ponto de vista das medidas de contingência, as instalações mais relevantes serão a própria ETE e respectivos sistemas de coletores troncos e emissários.

As situações anormais aos quais o município deve se preparar podem ser: (i) contaminação do lençol freático e do solo devido ao excesso de chuva e rompimento do sumidouro; (ii) extravasamento de esgoto por transbordamento ou saturação; (iii) extravasamento de esgotos domésticos em estações elevatórias por danos em equipamentos eletromecânicos e sistemas de suprimento de energia elétrica; (iv) rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários, por desmoronamentos de taludes, erosões de

fundo de vale, rompimentos de travessias ou fadiga dos materiais de tubulações; (v) retorno de esgotos de imóveis, causado por lançamento indevido de águas pluviais pluviais em redes coletoras de esgoto; (vi) paralisação da ETE por pane ou falha em equipamentos, danos estruturais ou interrupção da energia elétrica.

### 9.1.3 Manejo de águas Pluviais e Drenagem Urbana

No sistema de drenagem urbana, as falhas e acidentes que podem ocorrer em períodos de chuvas intensas, associadas à impermeabilização do solo, podem trazer como consequências: transbordamentos dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias e deslizamentos de encostas. Tais situações podem ocorrer devido a fatores como: precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulhos; obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos); saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e das características da geologia local; ocupações inadequadas das encostas por construções de moradias ou infraestruturas diversas. Todos estes fatores podem comprometer a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto/curso d'água.

### 9.1.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Considerando que o sistema da limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos engloba as fases que vão desde a coleta de resíduos, passando pela limpeza urbana até a fase de disposição final, os possíveis eventos que podem vir a comprometer essa sistemática, causando a ausência de coleta de resíduos ou a disposição final inadequada,

Elaboração:



Realização:



estão vinculados justamente à gestão da coleta, ou seja, a frequência, guarnição, transporte e destinação final dos resíduos. As ações preventivas de acidentes devem estar relacionadas a essas atividades, aos serviços de comunicação e conscientização da população e à organização das equipes de trabalho.

As situações críticas no caso da limpeza urbana normalmente ocorrem por conta de paralisação no serviço de coleta e limpeza, ou no serviço de operação da destinação final. As causas das possíveis anomalias nos serviços de coleta se dão por: (i) paralisação dos serviços do pessoal responsável pelo serviço; (ii) avaria/falha mecânica nos veículos coletores. No caso da destinação final, as causas possíveis podem ocorrer por: (i) paralisação dos serviços; (ii) rompimento ou escorregamento em célula de disposição final; (iii) eventuais dificuldades de acesso ou operação das áreas; (iv) avaria/falha mecânica nos equipamentos; (v) interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações e; (vi) operação na área de destinação final incompatível com critérios e normas técnicas.

## 9.2 Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços e tarifas de contingência

De acordo com os princípios estabelecidos pela Lei 11.445/2007, nas situações críticas na prestação de serviços, as responsabilidades estão divididas em todos os níveis de institucionais, que são:

- **Prestador:** é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações emergenciais. As ações são as listadas nos itens anteriores deste, às quais os prestadores deverão ter planos emergenciais detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do Regulador.

- **Regulador:** aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas, e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de emergências.

- **Titular:** Corresponde o executivo municipal, no caso a Prefeitura, que através do Grupo ou Comitê de Planejamento recebe as informações e monitora o andamento da situação emergencial.

A Lei estabelece regras gerais para o atendimento e funcionamento operacional para os serviços de água e esgoto, de limpeza urbana e drenagem urbana. A Lei 11.445/2007 em seu artigo 46º também prevê a aplicação de mecanismos de tarifas de contingência que é de responsabilidade do ente regulador, para garantir o equilíbrio financeiro da prestação de serviços em momentos de emergência.

## 9.3 Articulação com os Planos Locais de Redução de Risco e com o Plano de Segurança de Água

O estabelecimento das medidas de contingências deve estar atrelado aos Planos Municipais de Redução de Risco de maneira que as diretrizes e o plano de ação estejam compatíveis e integrados.

De acordo com o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) do município de Caeté, existem áreas de risco geológico, classificadas de acordo com o tipo geológico existente (escorregamento, solapamento, inundação e outros) e a gravidade do problema (risco baixo, médio, alto ou muito alto). O PMRR quantifica as famílias que estão sujeitas às condições de risco e aponta as possibilidades de solução.

O PMRR tem como objetivo permitir que a Prefeitura: (i) acompanhe as situações de risco do município, (ii) planeje as obras que são necessárias em locais de maior risco, (iii)

Elaboração:



Realização:



estabeleça uma Política Municipal participativa voltada a áreas de risco, (iv) obtenha recursos federais para investimentos em infraestruturas para a redução de risco e (v) forneça melhores meios de comunicação para a população.

Além do Plano de Redução de Risco, existe o Plano de Segurança da Água (PSA), organizado pela Organização Mundial da Saúde e adotado pelo Ministério da Saúde. O PSA pode ser adotado pelas municipalidades para garantir o controle da qualidade de água em um sistema de abastecimento, desde a sua fonte até o consumidor final, através da análise e prevenção de riscos.

## 10 REGULAMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Neste PMSB, foram propostas três minutas de regulamento, sendo uma para o eixo de resíduos sólidos, uma para o eixo de drenagem urbana e uma englobando os eixos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A implementação dos Regulamentos requer o estudo e compreensão das leis municipais. Desta forma, este Plano não visa exaurir o conhecimento jurídico-administrativo do município. As minutas devem ser avaliadas e discutidas tanto pelo Executivo quanto pelo Legislativo Municipal.

Para a elaboração das minutas foram estudados regulamentos de outros municípios, regulamentos vigentes de entes reguladores nacionais e internacionais, além de legislações pertinentes aos quatro eixos do saneamento. Além disso, foram incorporadas complementações de acordo

O PSA dispõe de procedimentos que estabelecem as medidas de contingência e emergência para garantir a segurança hídrica, com foco em seus parâmetros qualitativos. Dessa forma, torna-se mais uma importante ferramenta que se soma às medidas de contingências e emergências propostas no presente relatório, e que estão inseridas no Plano Municipal de Saneamento. Nesse sentido, ao elaborar o PSA, o município deve compatibilizar as suas diretrizes às medidas de contingência e emergência propostas em seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

com as particularidades do município e suas respectivas normas legais vigentes disponibilizadas.

A minuta de regulamento dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi baseada na Resolução nº 40/2013 da ARSAE-MG, selecionada devido a ampla abrangência dos aspectos pertinentes à regulação dos serviços, entre outros fatores.

Nas minutas de regulamento para os serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana foram incorporadas exigências definidas em diversas normas e regulamentos analisados e considerados adequadas a realidade do município.

No Produto 7 deste PMSB encontram-se as minutas de regulamento dos serviços na íntegra.

Elaboração:



Realização:



## 11 DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

### 11.1 Titularidade da prestação dos serviços de saneamento básico

De acordo com Acórdão do STF, o saneamento básico, em regiões metropolitanas, deve ser planejado e executado de acordo com decisões colegiadas, das quais participem tanto os municípios compreendidos quanto o Estado.

Contudo, esta decisão teve seus efeitos modulados, para que só tenha eficácia a partir de 24 (vinte e quatro) meses após a conclusão do julgamento.

Até lá, Estado e Municípios componentes da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) deverão avaliar todo o quadro institucional conducente à busca da gestão compartilhada, bem como de situações peculiares, que a contornam e carecem de judiciosa análise, como por exemplo:

- a) Existência de contratos em negociação;
- b) Negociações de Parcerias Público-Privada (PPP's);
- c) Consórcios públicos e convênios de cooperação;
- d) Posição atual do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), bem como de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE);
- e) Reexame de contratos administrativos celebrados com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), dentre outras situações afins.

### 11.2 Prestação dos serviços de saneamento básico em Caeté

#### 11.2.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município é realizada pelo SAAE Caeté. Portanto, é de responsabilidade da autarquia planejar, construir, operar, manter, conservar e explorar, diretamente e com exclusividade, os serviços de fornecimento de água potável e de esgotamento sanitário no município.

Com base no diagnóstico e prognóstico apresentados, existe a necessidade que o SAAE melhore a qualidade dos serviços nas áreas onde ocorrem as deficiências. Já a Prefeitura deve estar consciente da qualidade nos serviços prestados pela autarquia e exigir um planejamento adequado, a manutenção dos sistemas, a avaliação de novas fontes de captação, estudos de soluções para comunidades isoladas, entre outras atividades pertinentes.

#### 11.2.2 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em relação à questão dos resíduos sólidos, em Caeté os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos foram assumidos, recentemente, pela empresa Localix Serviços Ambientais. Atualmente, a prestação dos serviços tem um bom atendimento à demanda da população, conforme exposto no Diagnóstico deste PMSB.

No entanto, existem melhorias a serem feitas, sobretudo na varrição de vias e logradouros públicos, na frequência de coleta em algumas localidades, quanto ao atendimento da coleta domiciliar para

Elaboração:



Realização:



geradores de grande porte, e na abrangência da coleta seletiva, entre outros.

Portanto, recomenda-se que a Prefeitura, diante dos problemas identificados, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as atividades e serviços se encontram deficientes.

Uma alternativa ao atual modelo de gestão do manejo de resíduos sólidos em Caeté é o da gestão compartilhada, o qual já vem sendo consubstanciado com o Estado, por meio de uma PPP.

Nesse programa do Estado, do qual Caeté faz parte, os serviços serão compartilhados entre 44 municípios da RMBH e do Colar Metropolitano pelo prazo de 30 anos.

Com isto, a empresa parceira será responsável pelos investimentos, unidades de transbordo e tratamento e disposição final dos resíduos.

Sendo assim, o município deve rearranjar os serviços de coleta e transporte dos resíduos, que continuarão a ser de responsabilidade do mesmo, para se adequar à este novo modelo.

### 11.2.3 Drenagem urbana

A delegação da prestação dos serviços de drenagem urbana é mais complicada perante os outros setores do saneamento, sendo o principal fator limitante a obtenção de fontes de investimento e custeio, uma vez que a aplicação de tarifas para esse fim é uma tarefa difícil.

Geralmente, os recursos para drenagem urbana provêm do orçamento municipal. As principais formas de financiamento da drenagem urbana são: tarifas atreladas ao abastecimento de água; impostos municipais; taxa relacionada com o escoamento superficial gerado e taxa proporcional à área coberta dos imóveis.

Na área de planejamento, conforme já apresentado no Diagnóstico, o município de Caeté não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU. O município sequer dispõe de cadastro de seu sistema de drenagem. Sendo assim, faltam mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos corpos d'água do município.

### 11.2.4 Situação institucional atual de Caeté

A Tabela 11.1 apresenta, de forma sucinta, a situação institucional de Caeté, segundo as informações levantadas no Diagnóstico deste PMSB.

Tabela 11.1 – Situação Institucional atual perante aos eixos do saneamento

	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem Urbana
<b>Operação</b>	Suficiente	Regular	Suficiente	Regular
<b>Manutenção</b>	Suficiente	Regular	Suficiente	Regular
<b>Fiscalização</b>	Regular	Regular	Inexistente	Inexistente
<b>Gestão</b>	Suficiente	Regular	Suficiente	Inexistente
<b>Planejamento</b>	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Inexistente
<b>Participação Social</b>	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Elaboração: COBRAPE (2013).

Elaboração:



Realização:



### 11.3 Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico

A Figura 11.1 apresenta um organograma com as principais formas de prestação de serviço público.

Dentre as principais alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico destacam-se:

- Concessão comum;
- Parceria Público-Privada;
- Consórcios Públicos;
- Autarquias Municipais;
- Departamentos Municipais.

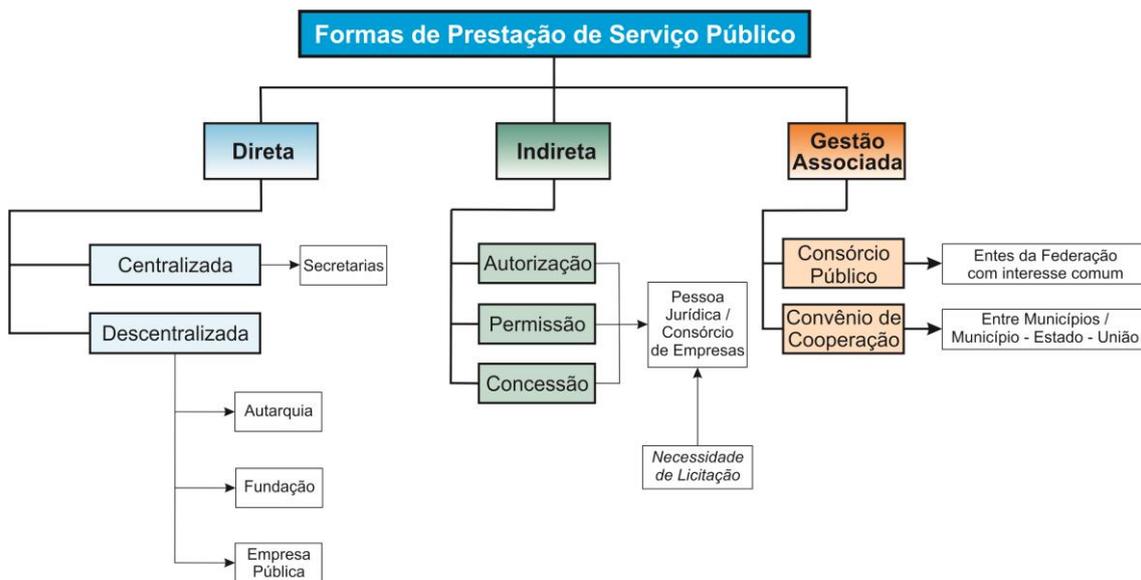


Figura 11.1 – Principais formas de prestação de serviço público

### 11.4 Regulação e fiscalização dos serviços

É de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, podendo tais atividades ser exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, conforme disposto na Lei Federal nº 11.445/07.

No Estado de Minas Gerais existe a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) que exerce a atividade de fiscalização, acompanhando as ações da prestadora nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários.

Caso o município delegue a fiscalização para a ARSAE, o mesmo deve exigir que esta seja feita com base nos termos estabelecidos nas normas legais pertinentes.

### 11.5 Programa e Ações Institucionais

O Programa de Desenvolvimento Institucional tem ações previstas para os períodos emergencial, de curto, médio e longo prazos.

Os custos estimados para execução do programa, em cada período, estão relacionados na Tabela 11.2.

**Tabela 11.2 – Custos estimados Programa de Desenvolvimento Institucional**

Período	Custos (R\$)
Emergencial	110.000,00
Curto Prazo	271.979,13
Médio Prazo	1.375.323,13
Longo Prazo	2.148.969,69
<b>Total</b>	<b>3.906.271,95</b>

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 11.5.1 Programa de Desenvolvimento Institucional – Emergencial (2014 - 2015)

As ações do Programa de Desenvolvimento Institucional, inseridas no período emergencial, apresentam um somatório de custos de **R\$110.000,00**.

As ações institucionais estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 11.3.

**Tabela 11.3 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Emergencial (2014 -2015)**

Ação	Responsável(is)
IJA1.1 - Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico e revisão do PMSB de Caeté (CE)	Prefeitura Municipal, SAAE e Câmara Municipal
IJA1.2 - Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico	Prefeitura Municipal, SAAE e Câmara Municipal
IJA1.3 - Designação do órgão ou entidade para regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico	Prefeitura Municipal e SAAE
IG1.4 - Gestão compartilhada do saneamento entre municípios	Prefeitura Municipal e SAAE
IS1.1 - Efetivação do Conselho Municipal de Saneamento Básico	Prefeitura Municipal e Câmara Municipal
IS1.2 - Estruturação de Meios para a Comunicação Social	Prefeitura Municipal e SAAE
IS1.3 - Conscientização da população quanto aos fóruns de fiscalização dos serviços de saneamento(CE)	Conselhos Municipais de Saneamento Básico e de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente
IE1.3 - Desenvolvimento e promoção de atividades de educação sanitária e ambiental (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.4 - Formação e capacitação de professores da rede municipal de ensino em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.5 - Formação e capacitação de agentes de saúde da rede municipal em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 11.5.2 Programa de Desenvolvimento Institucional – Curto Prazo (2016 - 2017)

As ações do Programa de Desenvolvimento Institucional, inseridas no curto prazo,

apresentam um somatório de custos de **R\$271.979,13**.

As ações institucionais estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 11.4.

**Tabela 11.4 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Curto Prazo (2016 -2017)**

Ação	Responsável(is)
IJA1.1 - Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico e revisão do PMSB de Caeté (CE)	Prefeitura Municipal, SAAE e Câmara Municipal
IS1.3 - Conscientização da população quanto aos fóruns de fiscalização dos serviços de saneamento(CE)	Conselhos Municipais de Saneamento Básico e de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente

Elaboração:



Realização:



<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
IE1.1 - Estruturação do Programa Permanente de Educação Sanitária e Ambiental (CC)	Prefeitura Municipal, SAAE, instituições de ensino públicas e privadas, COMUSB, CODEMA
IE1.2 - Definição de um espaço próprio para a realização das atividades de educação sanitária e ambiental e de capacitação profissional em saneamento	Prefeitura Municipal
IE1.3 - Desenvolvimento e promoção de atividades de educação sanitária e ambiental (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.4 - Formação e capacitação de professores da rede municipal de ensino em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.5 - Formação e capacitação de agentes de saúde da rede municipal em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.6 - Mobilização social para a divulgação do PMSB (CC)	Prefeitura Municipal, Grupo de Trabalho (GT-PMSB Caeté), CODEMA, Conselho Municipal de Saneamento, SAAE
IG1.1 - Instituição da cobrança pelos serviços de saneamento	Prefeitura Municipal e SAAE
IG1.2 - Implantação do Sistema de Informações do Saneamento Municipal	Prefeitura Municipal e SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

### 11.5.3 Programa de Desenvolvimento Institucional – Médio Prazo (2018 - 2021)

apresentam um somatório de custos de R\$1.375.323,13.

As ações do Programa de Desenvolvimento Institucional, inseridas no médio prazo,

As ações institucionais estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 11.5.

**Tabela 11.5 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Médio Prazo (2018 -2021)**

<b>Ação</b>	<b>Responsável(is)</b>
IJA1.1 - Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico e revisão do PMSB de Caeté (CE)	Prefeitura Municipal, SAAE e Câmara Municipal
IS1.3 - Conscientização da população quanto aos fóruns de fiscalização dos serviços de saneamento(CE)	Conselhos Municipais de Saneamento Básico e de Defesa e Des. do Meio Ambiente
IE1.1 - Estruturação do Programa Permanente de Educação Sanitária e Ambiental (CC)	Prefeitura Municipal, SAAE, instituições de ensino públicas e privadas, COMUSB, CODEMA
IE1.2 - Definição de um espaço próprio para a realização das atividades de educação sanitária e ambiental e de capacitação profissional em saneamento	Prefeitura Municipal
IE1.3 - Desenvolvimento e promoção de atividades de educação sanitária e ambiental (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.4 - Formação e capacitação de professores da rede municipal de ensino em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.5 - Formação e capacitação de agentes de saúde da rede municipal em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.6 - Mobilização social para a divulgação do PMSB (CC)	Prefeitura Municipal, Grupo de Trabalho (GT-PMSB Caeté), CODEMA, Conselho Municipal de Saneamento, SAAE

Elaboração:



Realização:



Ação	Responsável(is)
IE1.7 - Capacitação profissional em saneamento	Prefeitura Municipal e SAAE
IJ1.4 - Criação do Núcleo de Gestão do Saneamento Básico	Prefeitura Municipal
IG1.3 - Aquisição de recursos financeiros para os serviços de saneamento	Prefeitura Municipal
IG1.5 - Formulação de estudos específicos e de manuais	Prefeitura Municipal e SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo; (CM) – ações contínuas com início no médio prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 11.5.4 Programa de Desenvolvimento Institucional – Longo Prazo (2022 - 2033)

As ações do Programa de Desenvolvimento Institucional, inseridas no longo prazo,

apresentam um somatório de custos de R\$2.148.969,69.

As ações institucionais estabelecidas para este período estão listadas na Tabela 11.6.

Tabela 11.6 – Programa de Desenvolvimento Institucional – Longo Prazo (2022 -2033)

Ação	Responsável(is)
IJA1.1 - Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico e revisão do PMSB de Caeté (CE)	Prefeitura Municipal, SAAE e Câmara Municipal
IS1.3 - Conscientização da população quanto aos fóruns de fiscalização dos serviços de saneamento(CE)	Conselhos Municipais de Saneamento Básico e de Defesa e Des. do Meio Ambiente
IE1.1 - Estruturação do Programa Permanente de Educação Sanitária e Ambiental (CC)	Prefeitura Municipal, SAAE, instituições de ensino públicas e privadas, COMUSB, CODEMA
IE1.3 - Desenvolvimento e promoção de atividades de educação sanitária e ambiental (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.4 - Formação e capacitação de professores da rede municipal de ensino em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.5 - Formação e capacitação de agentes de saúde da rede municipal em saneamento (CE)	Prefeitura Municipal e SAAE
IE1.6 - Mobilização social para a divulgação do PMSB (CC)	Prefeitura Municipal, Grupo de Trabalho (GT-PMSB Caeté), CODEMA, Conselho Municipal de Saneamento, SAAE
IE1.7 - Capacitação profissional em saneamento	Prefeitura Municipal e SAAE

(CE) – ações contínuas com início no período emergencial; (CC) – ações contínuas com início no curto prazo; (CM) – ações contínuas com início no médio prazo

Elaboração: COBRAPE (2014).

#### 11.6 Formas de financiamento dos serviços de saneamento básico

A promoção de programas de saneamento básico é uma obrigação da União, dos Estados e dos Municípios. Estes devem participar ativamente no financiamento do setor, de modo a disponibilizar recursos orçamentários e não orçamentários.

Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo.

A Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA) capta recursos de

Elaboração:



Realização:



investidores privados diretamente e é uma das únicas listadas na bolsa de valores oficial do Brasil BM&FBovespa, juntamente com a SABESP, a SANEPAR e a Sanesalto Saneamento S.A. de São Paulo (IPEA, 2011).

De acordo com o disposto no Manual de Saneamento Básico, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (2012), os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre elas estão:

- Cobrança direta dos usuários (taxas ou tarifas);
- Subvenções públicas (orçamentos gerais);
- Subsídios tarifários;
- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas);
- Empréstimos;
- Concessões e Parcerias Público-Privadas.

### 11.7 Análise da viabilidade técnica e econômica financeira da prestação dos serviços

O município de Caeté, conforme exposto no Diagnóstico do PMSB, apresenta carências institucionais, técnicas e financeiras para garantir à população, com seus próprios recursos, serviços de saneamento com qualidade e de forma coerente com o estabelecido na Lei Federal 11.445/07.

De acordo com o Relatório Resumido da Execução Orçamentária do 6º bimestre de 2012, o município não tem um superávit capaz de arcar com investimentos no setor

de saneamento, sendo assim, deve buscar recursos de fontes alternativas.

É muito importante a adoção de estruturas de financiamento adequadas à realidade de cada operador de saneamento, e que ofereçam garantias e segurança ao agente de financiamento, assegurando que os investimentos sejam econômica e financeiramente sustentáveis (ALBUQUERQUE, 2011).

Vale ressaltar que os custos de Operação e Manutenção devem, em teoria, ser pagos pelos usuários através de cobrança efetiva e mensurável quanto à demanda de cada um e quanto à condição de pagamento da população. A gestão financeira dos serviços de saneamento deve ser transparente, pública e participativa, resultando num reconhecimento do valor do serviço de saneamento pela população.

Dentre as Principais fontes de financiamento para o saneamento básico destacam-se:

**Financiamento às companhias estaduais** - através do Ministério das Cidades, por meio do PAC; da emissão de valores imobiliários; e de agências multilaterais e bancos de fomento estrangeiros.

**Financiamento aos municípios** - através de financiamento descontingenciado, por quotas parte do FPM, por recursos do OGU e da FUNASA; e pela concessão às companhias estaduais e operadoras privadas.

**Financiamento ao setor privado** – através de bancos nacionais e internacionais, como o BNDES; e fundos públicos de investimento, como FI-FGTS.

Elaboração:



Realização:



## 12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. R. Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico. BNDES Setorial 34, p. 45-94. 2011.

ANA. Atlas Regiões Metropolitanas de Abastecimento Urbano de Água - Projeções Demográficas e Estudos de Demandas de Água. 2010.

BRANDT. Meio Ambiente. Zoneamento Ecológico - Econômico do Município de Caeté: Volume I: Contextualização da Situação Atual e Diretrizes Gerais. Caeté, 2007. 187 p.

BRANDT. Meio Ambiente. Zoneamento Ecológico - Econômico do Município de Caeté: Volume II: Caracterização das Zonas e Diretrizes de Manejo. Caeté, 2007. 210 p.

BRANDT. Meio Ambiente. Zoneamento Ecológico - Econômico do Município de Caeté: Volume III: Mapas Temáticos. Caeté, 2007. 15 p.

BRASIL. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS. Secretaria de Atenção à Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Caeté, 2000. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>.

BRASIL. Lei Federal 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>.

DORR II, J.V.N. Physiographic Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. USGS, Prof. Paper, 1969.

FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO (FIP). Plano de Regularização Fundiária Sustentável do Município de Caeté. 116p. 2009.

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <[www.censo2010.ibge.gov.br](http://www.censo2010.ibge.gov.br/)>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMIA APLICADA (IPEA). Secretaria de Assuntos estratégicos da Presidência da República. Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos. 2011.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico. Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância econômica. 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>

MINAS GERAIS. Arquivos da Consulta Pública – Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <<http://www.ppp.mg.gov.br/projetos-ppp/projetos-em-elaboracao/residuos-solidos/arquivo-para-download/PPP%20Residuos%20Solidos.pdf>>.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology. Geological Society of America Bulletin, 63 (11): 1117–1142, 1952.

Elaboração:



Realização:

