



Ato Convocatório nº 023/2012
Contrato nº 05/2013

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sabará



Produto 5 | Ações para
Emergências e
Contingências

Maio, 2014



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO



PREFEITURA DE SABARÁ
GOVERNO 2013/2016

cobrape

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SABARÁ

AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Elaboração:



Realização:



00	23/05/2014	Minuta de Entrega	COB	ASC	RDA	RDA
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sabará/MG

**R 5
AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

Elaborado por: Equipe técnica da COBRAPE	Supervisionado por: Adriana Sales Cardoso
---	--

Aprovado por: Rafael Decina Arantes	Revisão	Finalidade	Data
	00	3	Mai/2014

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

	<p>COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar CEP 30180-120 Tel (31) 3546-1950 www.COBRAPE.com.br</p>
---	--

Elaboração:



Realização:



APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, por meio da Deliberação CBH Rio das Velhas nº 06, 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 em questão, a Prefeitura Municipal de Sabará encaminhou ao CBH Rio das Velhas ofício apresentando demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

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 Sabará, assim como os de Caeté, Nova União 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), firmando com a mesma o 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).

Elaboração:



Realização:



Os referidos 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 R5: Ações para Emergências e Contingências – apresenta uma análise da situação do município de Sabará, de acordo com o Diagnóstico realizado e exposto no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico –, e fornece diretrizes para a elaboração do Plano de Contingências, incluindo a identificação das ações de emergência e contingência para o município no que tange aos serviços de saneamento básico.

Elaboração:



Realização:



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	III
LISTA DE TABELAS.....	IV
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	1
1 DADOS DA CONTRATAÇÃO.....	4
2 INTRODUÇÃO.....	5
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL.....	9
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	11
3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS.....	11
3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS.....	15
3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO.....	16
4 OBJETIVOS.....	18
5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS.....	19
6 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAÇÃO DAS MEDIDAS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	20
7 PLANO DE CONTINGÊNCIAS.....	21
8 AÇÕES – PLANO DE EMERGÊNCIAS.....	33
8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	33
8.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	41
8.3 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	49
8.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	58
9 PLANOS PARA SITUAÇÕES DE RACIONAMENTO E AUMENTO DA DEMANDA TEMPORÁRIA.....	61
9.1 POSSIBILIDADES DE RACIONAMENTO E MEDIDAS MITIGADORAS.....	61
9.2 POSSIBILIDADE DE AUMENTO DA DEMANDA TEMPORÁRIA.....	64

Elaboração:



Realização:



10	REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E TARIFAS DE CONTINGÊNCIA	66
10.1	REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	66
10.1.1	<i>Contexto Institucional das Responsabilidades</i>	66
10.1.2	<i>Regras Gerais dos Serviços de Água e Esgotos</i>	67
10.1.3	<i>Regras Gerais do Serviço de Limpeza Urbana</i>	67
10.1.4	<i>Regras Gerais do Serviço de Drenagem Urbana</i>	67
10.2	MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA	68
11	DIRETRIZES PARA A ARTICULAÇÃO COM PLANOS LOCAIS DE REDUÇÃO DE RISCO	69
12	PLANO DE SEGURANÇA DE ÁGUA	101
12.1	ETAPA 1: AVALIAÇÃO DO SISTEMA	105
12.2	ETAPA 2: MONITORAMENTO OPERACIONAL	111
12.3	ETAPA 3: PLANOS DE GESTÃO	111
13	CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114

Elaboração:



Realização:



LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas	12
Figura 3.2 – UPGRHs de Minas Gerais	13
Figura 8.1 – Relatório Fotográfico do Sistema Rio das Velhas	35
Figura 8.2 – Relatório Fotográfico do Sistema Pompéu	36
Figura 8.3 – Relatório Fotográfico do Sistema Ravena	37
Figura 8.4 – Sistema de Esgotamento Sanitário	44
Figura 8.5 – Relatório Fotográfico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal e demais Regionais Administrativas.....	46
Figura 8.6 – Relatório Fotográfico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Regional Administrativa Ravena	47
Figura 8.7 – Ribeirão Sabará: Avenida Perimetral, sob ponte da Avenida Longitudinal	50
Figura 8.8 – Ribeirão Sabará: Avenida Perimetral, sob ponte da Rua Mário Machado	51
Figura 11.1 – Percentual de setores de risco geológico classificado de acordo com os níveis muito alto, alto e médio	73
Figura 11.2 – Comparação, entre as áreas mapeadas, dos números de moradias expostas ao risco geológico alto e muito alto	74
Figura 11.3 – Comparação, entre as áreas mapeadas, dos números de indicações de remoção de moradias.....	77
Figura 12.1 – Objetivos do PSA	103
Figura 12.2 – Aspectos importantes do Plano de Segurança de Água	105

Elaboração:



Realização:



LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Eventos Excepcionais Relacionados ao Abastecimento Público de Água.....	23
Tabela 7.2 – Conteúdo Básico de um Plano de Contingência	25
Tabela 7.3 – Níveis de Alerta de Emergência	28
Tabela 8.1 – Oferta de Água: Sistema Integrado	38
Tabela 8.2 – Planos de Emergência: Serviço de Abastecimento de Água.....	39
Tabela 8.3 – Localização das unidades componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Sabará	45
Tabela 8.4 – Planos de Emergências: Serviço de Esgotamento Sanitário.....	47
Tabela 8.5 – Planos de Emergências: Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana	56
Tabela 8.6 – Plano de Emergências: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	60
Tabela 9.1 – Problemas e soluções para o abastecimento de água	62
Tabela 11.1 – Níveis de risco	70
Tabela 11.2 – Ocorrências de desastres naturais no município de Sabará entre 1997 e 2011	71
Tabela 11.3 – Relação das vilas, loteamento e bairros mapeados no PMRR.....	73
Tabela 11.4 – Tipos de processo geodinâmico, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila do município	76
Tabela 11.5 – Tipos de processo geodinâmico, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada setor de risco geológico	79
Tabela 11.6 – Tipos de processo geodinâmico e litologia predominante em cada setor mapeado	82
Tabela 11.7 – Pontos de Inundação da Sede de Sabará.....	84
Tabela 11.8 – Pontos de Inundação da Regional Ravena	85
Tabela 11.9 – Pontos de Inundação da Regional General Carneiro	86
Tabela 11.10 – Pontos de Inundação da Regional Ana Lúcia.....	86
Tabela 11.11 – Pontos de Inundação da Regional Roça Grande	87

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.12 – Pontos de Inundação da Regional Borges (Borba-Gato)	87
Tabela 11.13 – Pontos de Inundação da Regional Fátima.....	87
Tabela 11.14 – Microbacias Urbanas da Sede de Sabará	89
Tabela 11.15 – Microbacias Urbanas da Regional Ravena	90
Tabela 11.16 – Microbacias Urbanas da Regional General Carneiro	91
Tabela 11.17 – Microbacias Urbanas da Regional Ana Lúcia.....	92
Tabela 11.18 – Microbacias Urbanas da Regional Roça Grande.....	93
Tabela 11.19 – Microbacias Urbanas da Regional Borges	94
Tabela 11.20 – Microbacias Urbanas da Regional Fátima.....	94
Tabela 12.1 – Etapas do Plano de Segurança de Água.....	104
Tabela 12.2 – Probabilidade de Consequência e Ocorrência de risco.....	108
Tabela 12.3 – Matriz qualitativa de priorização de risco.....	109
Tabela 12.4 – Matriz Semiquantitativa de priorização de risco	110

Elaboração:



Realização:



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AGB	ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO
ARSAE	AGENCIA REGULADORA DE SERVICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
CBH VELHAS	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS
CBHSF	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO
CEDAG	EMPRESA DE ÁGUAS DO RIO DE JANEIRO
CEMIG	COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS
CERH-MG	CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS
COBRAPE	COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS
COMAG	COMPANHIA MINEIRA DE ÁGUA E ESGOTOS
COMASP	COMPANHIA METROPOLITANA DE ÁGUAS DE SÃO PAULO
COPAM	CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL
COPASA	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS
CPRM	COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS
CTPC	CÂMARA TÉCNICA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E CONTROLE
DAE	DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
DEMAE	DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTO
ESAG	EMPRESA DE SANEAMENTO DA GUANABARA
ETE	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
FEAM	FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE

Elaboração:



Realização:



FIP	FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO
FSESP	FUNDAÇÃO SERVIÇO ESPECIAL DE SAÚDE PÚBLICA
FUNASA	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IEF	INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
IGAM	INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS
IPTU	IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO
OMS	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE
ONG	ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL
PDDU	PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA
PDRH	PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS
PLANASA	PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO
PMRR	PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
PMSB	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PNRS	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PNUD	PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO
RMBH	REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE
RSD	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES
RSS	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE
SAE	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
SEDRO	SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA

Elaboração:



Realização:



SEMAD SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

SUS SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

UFMG UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UPGRH UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

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 3 (**Sabará**): **R\$ 924.304,47** (novecentos e vinte e quatro mil, trezentos e quatro reais e quarenta e sete centavos).

Elaboração:



Realização:



2 INTRODUÇÃO

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, as quais, uma vez atingidas, elevarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, à condição pretendida ou próxima dela.

A elaboração dos PMSB deve se dar em consonância com as políticas públicas previstas para os municípios e região onde se inserem, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas pelos Planos com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

No caso deste trabalho, a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) deve ser levada em consideração nos estudos e levantamentos a serem realizados, uma vez que o município de Sabará se encontra nela inserido. Esta Região se transformou intensa e rapidamente desde a sua criação, tanto em termos de tamanho e extensão quanto em sua natureza e características. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), sua população era de 4.882.978 habitantes, sendo que dos seus trinta e quatro municípios, os maiores percentuais populacionais estão em Belo Horizonte (48,65%), Contagem (12,36%) e Betim (7,73%), e os menores em Taquaraçu de Minas (0,08%), Rio Manso e Nova União (0,11%).

Marcada principalmente por sua expansão e articulação com os municípios industriais a sudoeste e residenciais populares a norte/noroeste nos anos setenta e oitenta, a RMBH teve um grande crescimento em direção ao Eixo Sul a partir dos anos noventa, com a formação de novas centralidades de serviços e expansão de áreas residenciais e atividades mineradoras. No atual século, o Vetor Norte se

Elaboração:



Realização:



expande de forma acelerada em direção a espaços mais distantes, onde disputa até polarizações com outros centros lindeiros, como Sete Lagoas.

Nesse quadro, entende-se a importância dos estudos contidos no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI RMBH), realizado para o Governo do Estado de Minas Gerais (SEDRU, 2011), o qual objetivou a construção de um processo de planejamento metropolitano de forma compartilhada, envolvendo os municípios, o Estado de Minas Gerais, os órgãos federais atuantes e as associações empresariais e populares em processo constante de discussão. Dentre os objetivos do PDDI está o fortalecimento das centralidades da RMBH na execução das ações levantadas – a curto, médio e longo prazos –, refletindo as várias realidades existentes.

Assim, tem-se que o conhecimento de fatores urbanísticos como o comportamento do uso e da ocupação do solo, a disponibilidade de acessos para deslocamentos, as questões relativas a aspectos físicos e de preservação e proteção do meio natural, as vocações econômicas e as questões sanitárias, dentre outras, são fundamentais para o planejamento das ações do saneamento básico de toda a RMBH.

É dentro desse cenário, portanto, que se insere o Plano Municipal de Saneamento Básico para o município de Sabará, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção desse instrumento de planejamento e gestão.

A Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, prevê que os Planos Municipais de Saneamento considerem em seu escopo ações de contingência e emergência que possam assegurar a continuidade da prestação de serviços de saneamento com qualidade, frente às situações inesperadas ou atípicas.

Normalmente, a ocorrência de determinados eventos, tais como desastres naturais (inundações, condições meteorológicas extremas), ações humanas (vandalismo, derrame acidental de produtos químicos) e outros incidentes inesperados (incêndio, falhas em equipamentos, contaminação) podem ter suas consequências

Elaboração:



Realização:



minimizadas caso a municipalidade atingida disponha de um Plano de Contingências e Emergências.

O presente relatório apresenta as ações de emergência e contingência que integram o saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos do município de Sabará.

Assim, os capítulos seguintes se estruturam da seguinte forma:

Os capítulos 1 a 6 referem-se, respectivamente, aos Dados da Contratação; à Introdução; à Contextualização do Panorama do Saneamento Básico e a Inclusão da Bacia do Rio das Velhas no Cenário Estadual; aos Objetivos; às Diretrizes Gerais Adotadas; e à Metodologia Utilizada para Elaboração das Medidas de Emergências e Contingências.

O capítulo 7 contextualiza e conceitua os Planos de Contingências e traz informações sobre os aspectos metodológicos, fundamentais para a elaboração destes Planos.

O capítulo 8 identifica as ações e medidas definidas para os serviços de saneamento básico do município de Sabará – abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O capítulo 9 discute a importância da estruturação dos Planos de Contingências nas situações de racionamento e aumento de demanda temporária.

O capítulo 10 relaciona as regras básicas de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços e tarifas de contingência.

O capítulo 11 trata da importância da articulação dos Planos de Contingências aos demais planos existentes no município.

Elaboração:



Realização:



Finalmente, o capítulo 12 discute a importância da integração entre os Planos de Contingências e os Planos de Segurança de Água.

O capítulo 13 apresenta as considerações finais do relatório, enquanto que o capítulo 14 trata das referências bibliográficas do mesmo.

Elaboração:



Realização:



3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XX, determina ser competência da União “*instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos*”. No artigo 23, inciso IX, aponta a competência conjunta entre União, Estados e Municípios no que se refere à promoção de “*programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico*”.

No que tange à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, a Constituição Federal determina, em seu artigo 30, como atribuições do Município: (i) *I - legislar sobre assuntos de interesse local*; (ii) *V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial*; (iii) *VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano*.

Com isso, fica estabelecida a competência municipal na prestação, direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico que são de interesse local, entre os quais o de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, obedecendo às diretrizes federais, instituídas na forma de Lei.

Contudo, verificam-se indefinições quanto às responsabilidades na prestação dos serviços de saneamento básico, seja pelo compartilhamento das responsabilidades entre as diferentes instâncias da administração pública, seja pelo histórico da organização para a prestação desses serviços no território nacional.

Até a primeira metade do século XX, a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, na grande maioria das vezes, era realizada por meio dos departamentos ou serviços municipais de água e

Elaboração:



Realização:



esgotos (SAEs e DAEs), muitas vezes com o apoio técnico e organizacional da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde.

Com o surgimento das grandes aglomerações urbanas e consolidação das Regiões Metropolitanas começaram a surgir, a partir da década de 1960, novas formas de organização para a prestação de serviços de saneamento básico. O gerenciamento dos serviços públicos essenciais de saneamento assumiu um caráter metropolitano e regional, como no caso da Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP), da Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e da Empresa de Águas do Estado da Guanabara (CEDAG), no Rio de Janeiro, da Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG) e do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DEMAE), em Minas Gerais, sendo que este último se limitava ao município de Belo Horizonte.

Instituído em modo experimental pelo Banco Nacional de Habitação em 1968, e de maneira formal em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) surgiu com o objetivo de definir metas a serem alcançadas pelo país na área de saneamento e ordenar a destinação de recursos financeiros para a consecução dessas políticas. Por meio do PLANASA, foram criadas as empresas estaduais de saneamento, encarregadas da prestação de serviços públicos urbanos de água e esgotos.

No caso de Minas Gerais, assim como em outros Estados, a empresa estadual de saneamento básico foi derivada de instituições que já prestavam serviços na capital e outras regiões. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG) teve origem na união da COMAG com o DEMAE de Belo Horizonte.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída em 2007 pela Lei nº. 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços.

Elaboração:



Realização:



3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população. Parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- i. Abastecimento de água;
- ii. Coleta e tratamento de esgotos;
- iii. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- iv. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Por sua vez, além da definição conceitual do saneamento básico, a Lei nº. 11.445/07 abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com a Lei Nacional do Saneamento Básico é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo as quatro áreas do saneamento. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (IGAM, 2005), esta bacia está localizada, em sua totalidade, na região central do Estado de Minas Gerais, ocupando uma área de 29.173 km², equivalente a quase 60% do território da RMBH e a 4,05% da Bacia do São Francisco (Figura 3.1).

Elaboração:



Realização:



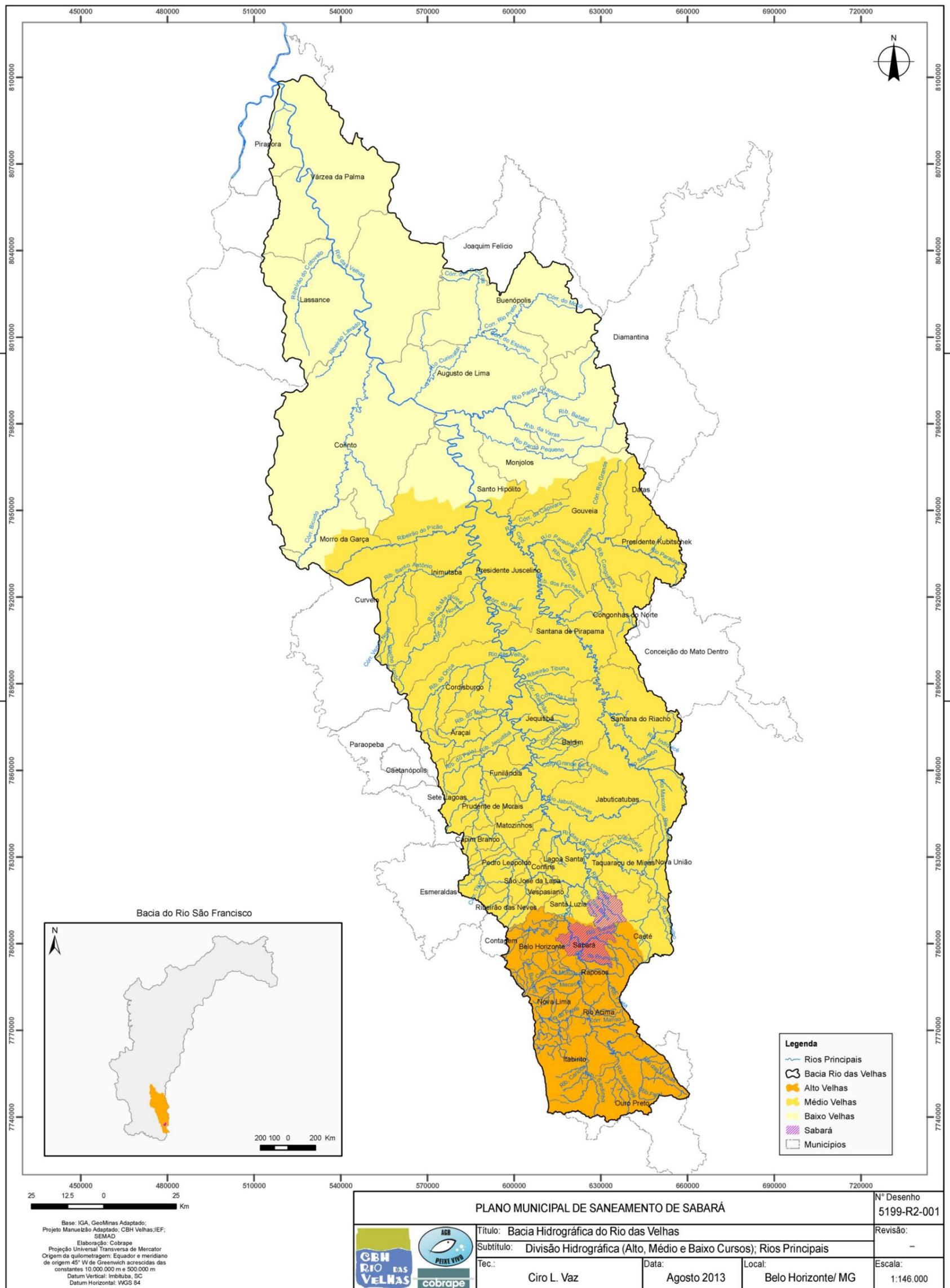


Figura 3.1 – Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas

Fonte: IGA; Geominas Adaptado; Projeto Manuelzão; CBH Velhas; IEF; SEMAD (2010)

Elaboração:



Realização:



O Rio das Velhas é o maior afluente da Bacia do São Francisco, com 801 km de extensão. Sua nascente localiza-se dentro do Parque Municipal das Andorinhas, no município de Ouro Preto, e deságua no Rio São Francisco, na Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma.

Conforme a Deliberação Normativa CERH-MG nº.06, de 04 de outubro de 2002, o Estado de Minas Gerais foi dividido em Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), cabendo à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas a denominação de SF5 (Figura 3.2). Esta bacia é dividida em Curso Alto, Médio e Baixo Rio das Velhas, estando parte dos municípios de Sabará e Caeté inseridos no Alto e Médio Curso e Taquaraçu de Minas e Nova União, no Médio Curso. A população da bacia, segundo dados do IBGE (2010), era de 4.844.120 habitantes, distribuída pelos 51 municípios cortados pelo Rio das Velhas e seus afluentes. Desse total, 18 municípios fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, compreendendo 10% do território da bacia e cerca de 77% de toda a sua população.

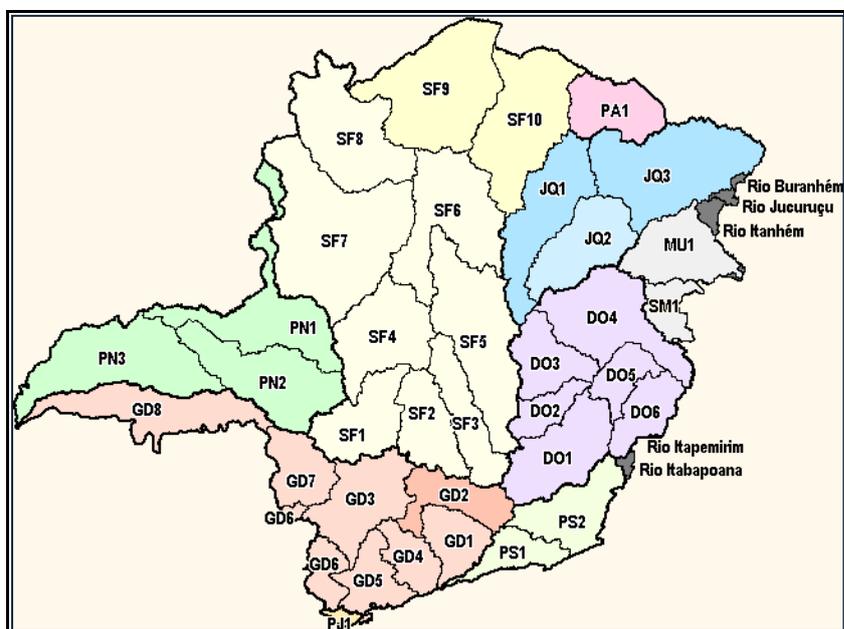


Figura 3.2 – UPGRHs de Minas Gerais

Fonte: IGAM (2005)

Elaboração:



Realização:



Por apresentar uma grande concentração de atividades industriais e um avançado processo de urbanização, a RMBH pode ser considerada a área que mais contribui com a degradação das águas do Rio das Velhas.

No ano de 2003, a partir da constatação da necessidade de revitalização do rio em questão, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por meio do *Projeto Manuelzão*, propôs ao Governo do Estado de Minas Gerais que o mesmo assumisse o compromisso com a chamada *Meta 2010*, tendo por objetivo a recuperação da qualidade das águas do Rio das Velhas – para navegar, pescar e nadar – em sua passagem pela RMBH, até o ano de 2010. A *Meta 2010* foi um dos elementos considerados na elaboração do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – aprovado em 2004 e, no momento, em fase de atualização – onde estão definidas inúmeras ações de saneamento e recuperação ambiental para o alcance da melhoria da qualidade das águas da bacia e a volta do peixe ao rio. Segundo informações do sítio eletrônico do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas), a *Meta 2010* passou a ser um dos projetos estruturadores do Estado, articulando ações com vários parceiros: prefeituras municipais da bacia, CBH Velhas, COPASA, secretarias de Estado, Organizações Não-Governamentais (ONGs), Projeto Manuelzão/UFMG, comunidades e empresas.

Como continuidade das ações de revitalização propostas pela *Meta 2010*, foi lançada a *Meta 2014*, prevendo ações a serem executadas até o ano de 2015. Dentre as medidas previstas tem-se a despoluição da Lagoa da Pampulha, o início da operação da Unidade de Tratamento dos Resíduos (UTR) da Estação de Tratamento de Água (ETA) Bela Fama da COPASA, em Nova Lima, e a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Arrudas para 91% do esgoto tratado. Nesse contexto, as principais estratégias previstas para a *Meta 2014* são:

- Coleta, interceptação e tratamento (terciário) dos esgotos das sub-bacias dos ribeirões Arrudas, Onça, da Mata, Água Suja, Caeté/Sabarã e Jequitibá;
- Ações de revitalização dos ribeirões Pampulha, Onça e Arrudas, na RMBH, e margens da calha em todo o curso do Rio das Velhas;

14

Elaboração:



Realização:



- Ações para reenquadrar o Rio das Velhas como Classe II, na RMBH, sobretudo pela implementação de tratamento terciário com desinfecção, possibilitando a balneabilidade;
- Adequação dos planos diretores municipais à lógica ambiental da gestão por bacias hidrográficas.

No tocante aos resíduos sólidos, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais (SEMAD) vem implementando ações de erradicação de lixões e apoio aos municípios para a adoção de soluções adequadas para tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), atualmente existem aterros sanitários nos municípios de Contagem, Itabirito, Pirapora, Sabará e Sete Lagoas. O aterro sanitário de Sabará é operado por empresa privada e atende, também, por meio de contratos de prestação de serviços, os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Capim Branco, Confins, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Rio Acima, São José da Lapa e Santana do Riacho. Os municípios de Taquaraçu de Minas e Nova União dispõem seus resíduos em lixões.

3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Em 1998, o Decreto Estadual nº. 39.692 institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas –, atualmente composto por 28 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

De acordo com o referido Decreto, o CBH Rio das Velhas tem como finalidade *“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 da Bacia”*.

Elaboração:



Realização:



Desde sua instituição, destacam-se como atuações do Comitê, dentre outras, o enquadramento dos cursos de água do Rio das Velhas, por meio da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM – nº. 10/1986, revogada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº.1, de 05/05/08, e o apoio à elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas, em 1999, revisado em 2004 e, no presente momento, em fase de atualização.

Como forma de viabilizar os planos e projetos que envolvem o saneamento básico na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, o CBH Rio das Velhas publicou, em 13 de setembro de 2011, a Deliberação nº. 06, que estabelece critérios e procedimentos para que os municípios, com áreas contidas na Bacia, possam requisitar recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos para contratação de serviços técnicos para elaboração de seus PMSB.

Desta forma, a Deliberação mencionada consolidou o arcabouço legal e administrativo que envolve a elaboração dos Planos de Saneamento Básico dos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Por decisão da Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle (CTPC) do CBH Rio das Velhas e respectiva aprovação em plenário, foi indicada a contratação dos serviços para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Caeté, Nova União, **Sabará** e Taquaraçu de Minas, conjuntamente, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito da bacia hidrográfica.

3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO

De acordo com a Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, os “*consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacias hidrográficas, para os efeitos desta*

16

Elaboração:



Realização:



lei, por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH-MG, para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes”.

Nesse quadro, no ano de 2006 é criada a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo –, 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. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica, por solicitação do CBH Rio das Velhas.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia para 07 (sete) Comitês Estaduais mineiros, dos quais o Comitê ao qual está interligado o presente trabalho é o CBH Velhas, conforme Deliberação CERH-MG nº. 56, de 18 de julho de 2007. Além dos Comitês Estaduais mineiros, a AGB Peixe Vivo foi selecionada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Conforme mencionado, a partir da Deliberação nº. 06/2011 e de decisão 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 Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Caeté, Nova União, **Sabará** e Taquaraçu de Minas, objeto do contrato firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Elaboração:



Realização:



4 OBJETIVOS

O Produto 05 – “Ações para Emergências e Contingências” – tem como objetivo a apresentação de diretrizes que possam orientar a elaboração do Plano de Contingências do município de Sabará, juntamente com a identificação das ações de emergência e contingência, no âmbito do seu Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007. Os dados e informações apresentados neste produto resultam da consolidação de informações apresentadas no Relatório de Diagnóstico (Produto 2 deste PMSB).

As ações de emergência apresentadas visam prevenir e solucionar a ocorrência de possíveis problemas nos casos de falhas operacionais dos sistemas de saneamento, imprevistos, incômodos, entre outros. Tais ações foram configuradas conforme os quatro eixos do saneamento básico – (i) abastecimento de água; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem urbana e manejo de águas pluviais – considerando as suas condições atuais, mediante o apontamento de suas principais vulnerabilidades, de modo que as ações propostas estejam compatíveis com as condições municipais, viabilizando a exequibilidade e coerência do Plano.

Não obstante, o produto também aponta diretrizes que podem ser adotadas pelo município nos casos de anomalias, entre elas, as situações de racionamento ou aumento da demanda de uso da água em períodos sazonais. O produto também enfatiza a importância do município integrar seus documentos municipais ao Plano de Redução de Riscos e ao Plano de Segurança de Água.

Elaboração:



Realização:



5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração deste produto tiveram como base fundamental os dispositivos preconizados na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece a necessidade de elaboração e inserção das medidas de contingências no Plano de Saneamento Básico Municipal, além de outros marcos legais correlatos.

Atendendo ao disposto no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 023/2012, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- Estabelecimento de Planos de Racionamento e Atendimento a Aumentos de Demanda Temporária;
- Estabelecimento de regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação de serviços públicos de saneamento básico em suas quatro vertentes, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência para cada uma delas;
- Estabelecimento de diretrizes para a articulação com os Planos Municipais de Redução de Risco e para a formulação do Plano de Segurança da Água.

Este trabalho foi realizado sob a premissa de que as ações de emergência e de contingência relacionadas para o município de Sabará devem amparar a municipalidade quando a mesma se deparar com situações inesperadas que atinjam os sistemas de abastecimento, como interrupções dos serviços, problemas nos mananciais (como períodos de estiagem ou aumento inesperado da demanda), falhas operacionais nos sistemas, etc.

As ações de emergência e contingência não devem ser adotadas como soluções de problemas já existentes no município, os quais devem ser previstos e solucionados na etapa de planejamento de ações dessa natureza.

Elaboração:



Realização:



6 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ELABORAÇÃO DAS MEDIDAS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de emergência e contingência foram definidas mediante o estudo das principais referências nacionais e internacionais sobre o tema. Entre elas, merecem destaque o estudo de Vieira *et al* (s.d.) denominado “Elaboração e implementação de planos de contingência em sistemas de abastecimento de água” e o Plano de Segurança de Água do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde, publicado em 2012.

O primeiro documento orienta a estruturação de um Plano de Contingência. O segundo traz consigo as diretrizes da Organização Mundial da Saúde quanto ao desenvolvimento de ações necessárias para manter a garantia do abastecimento de água potável para a população em termos quantitativos e qualitativos. Tais diretrizes estão intimamente relacionadas à temática da segurança hídrica, tendo em vista os problemas intrínsecos que a falta de abastecimento de água potável pode acarretar, entre eles, aqueles relacionados à saúde humana.

As medidas específicas de emergência tiveram por base as informações apresentadas no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no município de Sabará, de modo a estarem compatíveis com a realidade local.

Essas ações foram tratadas caso a caso, considerando a importância ou a gravidade de cada situação ou, até mesmo, a abrangência da ocorrência (local ou generalizada, por exemplo). De acordo com a gravidade da situação, foram relacionados estados de alerta para orientar a tomada de decisão. Para facilitar o seu entendimento, as ações foram tratadas em tabelas, cada uma para cada eixo do saneamento básico.

Elaboração:



Realização:



7 PLANO DE CONTINGÊNCIAS

Os Planos de Contingências são documentos normativos que descrevem, de forma clara, concisa e completa, os riscos, os atores e suas responsabilidades, e as ações a serem desempenhadas em casos de eventos adversos. São documentos que também possuem caráter executivo e preventivo, que buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais enfrentando possíveis discontinuidades. Portanto, é aconselhável que as entidades gestoras elaborem seus Planos de Contingências para o enfrentamento de tais situações.

Os Planos de Contingências são 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; definem responsabilidades e estabelecem a organização apropriada para atender a uma emergência, bem como sistematiza as informações sobre as características da área e dos sistemas envolvidos. Os Planos de Contingências devem se concentrar nos incidentes de maior probabilidade e não nos catastróficos que, normalmente, são menos prováveis de acontecer. Paralelamente, determinados tipos de falhas com alta probabilidade de ocorrência devem ser, pelo tipo e duração de seus efeitos, incorporados às rotinas funcionais cotidianas de processos produtivos e instalações operacionais.

Os Planos de Contingências descrevem ações a serem tomadas para manter a operação de um sistema em condições normais de funcionamento. Estas ações incluem tanto respostas a variações normais no monitoramento de parâmetros operacionais quanto respostas que devam ser dadas quando os parâmetros de monitoramento operacional atingem limites críticos. Estes Planos consistem na preparação para o enfrentamento de uma situação atípica; portanto, devem prever ações para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a segurança dos sistemas, reduzindo-se os riscos associados a incidentes.

Elaboração:



Realização:



As ações que fazem parte de um 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 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”, podendo envolver órgãos de todas as esferas governamentais, além de empresas especializadas. As ações de readequação concentram-se no período e após o evento, com o objetivo de aperfeiçoamento do sistema a partir da avaliação dos *ex post* dos eventos e com incorporação das “lições aprendidas”.

Tomando-se como exemplo o abastecimento público de água, as ações preventivas devem ser desenvolvidas no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento do sistema de abastecimento de água e, também, no levantamento de ações necessárias para a superação de anormalidades. As ações de contingência e emergência devem ocorrer no momento da ocorrência para, por exemplo, minimizar os efeitos de um problema no abastecimento de água. A fase de readequação servirá para verificar os motivos das falhas nos sistemas e, com base nas informações obtidas, melhorá-lo para não haver a ocorrência novamente.

Um Plano de Contingências deve especificar, de forma clara, os responsáveis pela coordenação das medidas a tomar, os esquemas alternativos para o abastecimento de água de emergência e um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores. A ocorrência de acontecimentos excepcionais deve conduzir à sua investigação, documentação e relato, com vistas a preparar a entidade gestora para possíveis eventos futuros.

Os Planos de Contingências tratam dos eventos que, por sua natureza, apenas se verificam em situações excepcionais, tais como eventos climáticos extremos, ações humanas e outros incidentes inesperados, que tenham elevado impacto negativo na

Elaboração:



Realização:



prestação do serviço. A Tabela 7.1 a seguir exemplifica alguns eventos excepcionais relacionados ao abastecimento de água.

Tabela 7.1 – Eventos Excepcionais Relacionados ao Abastecimento Público de Água

TIPO DE EVENTO	DESCRIÇÃO
Eventos naturais	Inundações
	Ventos ciclônicos
	Sismos
	Condições meteorológicas extremas
	Escassez hídrica
Ações humanas	Sabotagem/terrorismo
	Vandalismo
	Acessos indevidos
	Roubo
	Contaminação por produtos químicos perigosos
Incidentes inesperados	Incêndio
	Ruptura no fornecimento de eletricidade
	Falhas em equipamentos mecânicos
	Interrupção do abastecimento de água
	Derramamentos/Vazamentos de produtos químicos usados na ETA
	Acidentes em construções (barragens, edificações e obras)
	Problemas com operadores (perda de operador, emergência médica, etc.)
Contaminação acidental no sistema de abastecimento de água (surto epidêmico, interferências acidentais, etc.).	

A necessidade de se dar resposta aos variados tipos de eventos excepcionais incita as entidades gestoras a adotarem os Planos de Contingências que incluam conjuntos de procedimentos com autonomia própria e adequados à resposta para cada uma das situações de emergência que possam ocorrer.

Elaboração:



Realização:



As denominadas Ações de Contingência e Emergência buscam, então, caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operadora responsável, tanto em caráter preventivo, emergencial e de readequação, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas, no caso do saneamento básico, aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estruturação de um Plano de Contingências

A Tabela 7.2 apresenta os elementos básicos que devem ser considerados para a estruturação de um Plano de Contingências. Em geral, um Plano de Contingências deve conter os seguintes documentos:

- (i) Aspectos Gerais
- (ii) Planos de Emergência
- (iii) Manuais de Procedimentos Operacionais
- (iv) Estratégias de Comunicação

Elaboração:



Realização:



Tabela 7.2 – Conteúdo Básico de um Plano de Contingência

TEMAS	CONTEÚDO
Aspectos Gerais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos e abrangência do Plano de Contingência. 2. Data da última revisão. 3. Informação geral sobre os objetos a serem protegidos. <ul style="list-style-type: none"> • Designação do objeto. • Entidade gestora. • Elemento(s) de contato para o desenvolvimento e manutenção do Plano. • Telefone, fax e endereço eletrônico do(s) elemento(s) de contato.
Planos de Emergência	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de Ocorrência e Estados de severidade ou alerta. 2. Resposta inicial. <ul style="list-style-type: none"> • Acionamento do sistema de gestão de emergências. • Procedimentos para notificações internas e externas. • Procedimentos para avaliação preliminar da situação. • Procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta aos incidentes. • Procedimentos para a implementação do plano de ação. • Procedimentos para a mobilização de recursos. 3. Continuidade da resposta. 4. Ações de encerramento e acompanhamento
Manuais de Procedimentos Operacionais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informações sobre o objeto <ul style="list-style-type: none"> • Mapas • Esquemas de funcionamento • Descrição das instalações/layout 2. Notificação <ul style="list-style-type: none"> • Notificações internas • Notificações à comunidade • Notificações a entidades oficiais 3. Sistema de gestão da resposta <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Planejamento • Cadeia de comando • Operações • Instruções de segurança • Plano de evacuação • Logística • Finanças 4. Documentação de incidentes 5. Análise crítica, revisão do Plano e alterações

TEMAS	CONTEÚDO
	6. Análise de conformidade
Estratégias de Comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimentos para informação de incidentes. 2. Síntese das informações para os usuários. 3. Sistema de comunicação entre operadoras, entidades e usuários. 4. Elaboração de periódicos mensais e anuais.

Conforme identificado na Tabela 7.2, os “Aspectos Gerais” de um Plano de Contingências incluem informações básicas do Plano e de seu gestor, inclusive os objetivos e a abrangência. Deve-se oferecer uma visão geral da operação do sistema, a localização geográfica e a natureza dos riscos ou eventos para os quais o Plano é aplicável, com a função de auxiliar os utilizadores do mesmo no processo de tomada de decisão.

Com relação especificamente ao objeto a ser protegido, devem ser prestadas informações sobre o sistema (mapas e descrições das instalações do determinado sistema, esquemas de funcionamento, identificação de perigos, vulnerabilidade de recursos e pessoas susceptíveis a incidentes). Também são importantes a identificação dos recursos humanos necessários para a tomada de decisão e a avaliação da vulnerabilidade a que estão sujeitos os sistemas considerados (enchentes, derramamento de produtos químicos no manancial e deslizamentos de terra, entre outros). Os Planos de Contingências devem estar sempre atualizados; por esta razão, devem ser revisados periodicamente.

Um segundo tema contemplado num Plano de Contingências são os Planos de Emergências. Esses Planos devem refletir as etapas essenciais necessárias para se iniciar, dar continuidade e encerrar uma ação de resposta a uma emergência. Esta etapa deve ser concisa, objetiva e de fácil aplicação.

O primeiro passo consiste na identificação dos eventos mais suscetíveis de ocorrer em um determinado sistema, seja no abastecimento de água, no esgotamento sanitário, na drenagem urbana ou nos serviços de coleta de resíduos sólidos. Posteriormente, os eventos excepcionais a considerar em cada um dos Planos de

Elaboração:



Realização:



Emergência podem ser agrupados em três estados de alerta (Tabela 7.3), conforme a gravidade da situação (VIEIRA *et al*, s/d).

Elaboração:



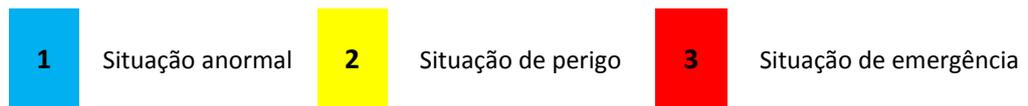
Realização:



Tabela 7.3 – Níveis 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.

Legenda:



Fonte: Vieira et al (s.d.)

O Plano de Emergências deve conter um plano de ação, que deverá ser descritivo, ilustrado e possuir diagrama de fluxo operacional indicando todos os envolvidos e suas respectivas responsabilidades. Tal plano deve: (i) considerar os procedimentos para notificação interna e externa; (ii) estabelecer um sistema de gestão de emergência; (iii) estabelecer procedimentos para avaliação preliminar da situação, dos objetivos e prioridades de resposta a incidentes específicos; (iv) estabelecer procedimentos para implementar o plano de ação e para a mobilização de recursos; (v) manter uma relação de contatos de todos os setores não-governamentais que possam oferecer apoio logístico e/ou operacional às ações a serem desenvolvidas; (vi) estabelecer instrumentos eficazes de comunicação e de treinamento de todos os atores envolvidos nas operações de emergência e (viii) manter registros pós ocorrência com a investigação, contendo todos os fatores como a causa do problema, as ações necessárias, consequências imediatas e a longo prazo e o

Elaboração:



Realização:



funcionamento do plano de resposta à emergência. Essa relação deverá ser distribuída a todos os envolvidos diretamente com o plano de ação, além do representante do poder executivo e do legislativo local.

Conforme terceiro tema apresentado na Tabela 7.2, os Manuais de Procedimentos Operacionais integram os Planos de Contingências como anexos. Segundo Vieira *et al* (s/d), estes Manuais devem conter informações de suporte aos Planos de Emergência e textos de documentos legais aplicáveis, devendo ser elaborados de forma a não duplicar informação já existente no corpo principal do Plano. Além disso, os manuais podem conter assuntos relacionados a investigações pós-acidente, histórico de incidentes, relatórios escritos de acompanhamento, formação e simulações em contexto real, crítica ao Plano e alterações ao processo, prevenção e análises de conformidade. A seguir, são detalhados alguns desses manuais.

1. Informação sobre o objeto e localização física

Este anexo deve fornecer informações detalhadas aos responsáveis sobre o *layout* do objeto a ser protegido e do espaço físico envolvido. Preferencialmente, devem ser utilizados mapas e esquemas de funcionamento em detrimento de peças escritas, permitindo assim um entendimento mais fácil das situações a serem enfrentadas. Devem constar informações sobre a localização das partes constituintes do objeto.

2. Notificação

Este documento deve detalhar o processo de comunicação da população sobre um incidente (quem, quando, onde e o quê informar). O elemento responsável pela segurança deve assegurar o envio, em tempo útil, das notificações que devem ocorrer internamente, ou seja, entre os operantes do sistema, às entidades oficiais e à comunidade.

Elaboração:



Realização:



3. Sistema de gestão da resposta

Este manual deve conter uma descrição geral do sistema de gestão de resposta, assim como informação específica de orientação e suporte de ações relacionadas com cada evento excepcional considerado (cadeia de comando, operações, planejamento, logística e finanças).

- (i) Generalidades: incluir organograma da empresa; descrição de funções; descrição pormenorizada do fluxo de informação; descrição da formação de um comando unificado dentro do sistema de gestão da resposta;
- (ii) Cadeia de comando: descrever os aspectos hierárquicos do sistema de gestão;
- (iii) Operações: conter uma análise dos procedimentos operacionais específicos para responder a um determinado incidente;
- (iv) Planejamento: conter uma avaliação detalhada dos potenciais perigos; estratégias para proteção das potenciais vítimas e procedimentos para disposição de materiais contaminados de acordo com as Normas legais em vigor;
- (v) Instruções de segurança: conter informação sobre instruções de segurança de carácter geral, particular e especial. Nas instruções de segurança gerais devem constar informações gerais sobre comportamento a adotar em caso de emergência. Nas instruções de segurança particulares devem constar procedimentos específicos. Nas instruções de segurança especiais devem constar, sinalização de proibição ou obrigação, normas de segurança e instruções de proteção individual e coletiva;
- (vi) Plano de evacuação: refere-se à segurança de pessoas e bens dentro de edifícios. Deve conter toda a informação relacionada com procedimentos de evacuação e plantas de emergência com a identificação de saídas e de caminhos de evacuação;
- (vii) Logística: deve conter as necessidades operacionais para responder à emergência: necessidades médicas dos elementos operacionais;

Elaboração:



Realização:



- segurança; comunicações; transportes; apoio logístico ao pessoal e manutenção de equipamento; e
- (viii) Finanças: deve conter a previsão de recursos para a resposta (pessoal e equipamento) e prever os custos a ela relacionados.

4. Documentação de incidentes

Deve descrever os procedimentos a serem adotados durante a investigação da causa do acidente, incluindo a coordenação com as entidades oficiais. Deve, ainda, conter um histórico de acidentes ocorridos, incluindo informação sobre as causas, danos, vítimas, ações de resposta, etc.

5. Análise crítica, revisão do Plano e alterações

Este documento deve descrever procedimentos para atualizar o Plano com base em revisões periódicas ou na experiência adquirida através das simulações em contexto real ou acidentes anteriores.

6. Análise de conformidade

Deve incluir informações relacionadas com exigências normativas de modo a proceder-se à análise de conformidade do Plano com a legislação aplicável.

A estruturação de um Plano de Contingências traz consigo a necessidade de se estabelecer uma documentação adequada relacionada à notificação de desastre ou da emergência. A organização da documentação deve compreender o maior número de informações possíveis sobre o desastre ou a emergência para melhorar a preparação e o planeamento do enfrentamento de futuros incidentes. As estratégias de comunicação devem incluir:

- (i) Procedimentos para informar prontamente quaisquer incidentes a todos o envolvidos;
- (ii) Resumo das informações a serem disponibilizadas ao público, por meio de relatórios e da internet; e

Elaboração:



Realização:



(iii) Estabelecimento de mecanismos para receber e encaminhar reclamações da comunidade em tempo hábil.

A seguir, apresentam-se as medidas e ações de emergências definidas para os serviços de saneamento básico do município de Sabará – abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e manejo de águas pluviais; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Elaboração:



Realização:



8 AÇÕES – PLANO DE EMERGÊNCIAS

Para o estabelecimento das ações dos planos de emergências, tentou-se prever as diversas situações atípicas a que podem ficar expostos os sistemas de saneamento básico. As medidas foram abordadas para cada um dos setores do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. No final de cada item é apresentada uma tabela que contém os possíveis eventos a que cada setor pode estar vulnerável, as causas das ocorrências, os estados de alerta para as situações e as medidas necessárias para o seu enfrentamento. Os níveis de alerta são os que foram apresentados no capítulo anterior, na Tabela 7.3.

8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o Diagnostico realizado no Produto 2, a prestadora responsável pelo serviço de abastecimento de água no município de Sabará é a COPASA; porém, algumas regiões são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que realiza o atendimento através de captação por poços subterrâneos – com reservação e distribuição através de rede ou também por caminhão pipa. Em alguns locais específicos são adotadas soluções individuais, tais como captação superficial em rios, minas ou nascentes d’água, diretamente pelos moradores.

O abastecimento de água do município de Sabará é realizado a partir de 3 (três) sistemas: (i) o sistema integrado Rio das Velhas, que é responsável pela oferta de água de toda a sede municipal (com exclusão da localidade de Pompéu), bem como das regionais Ana Lúcia, General Carneiro, Nossa Senhora de Fátima, Borges e Santo Antônio das Roças Grandes; (ii) o sistema isolado Ravena, responsável pelo abastecimento da regional Ravena; e (iii) o sistema isolado de Pompéu – uma localidade dentro do Distrito de Mestre Caetano – na qual o abastecimento é realizado por meio de captação subterrânea em poço profundo.

Elaboração:



Realização:



A Figura 8.1, Figura 8.2 e Figura 8.3 a seguir apresentam, respectivamente, a localização geográfica e a representação fotográfica do Sistema de Abastecimento Rio das Velhas, Pompéu e Ravena, mostrando a localização dos poços artesianos e reservatórios de responsabilidade da COPASA e da Prefeitura Municipal.

Elaboração:



Realização:



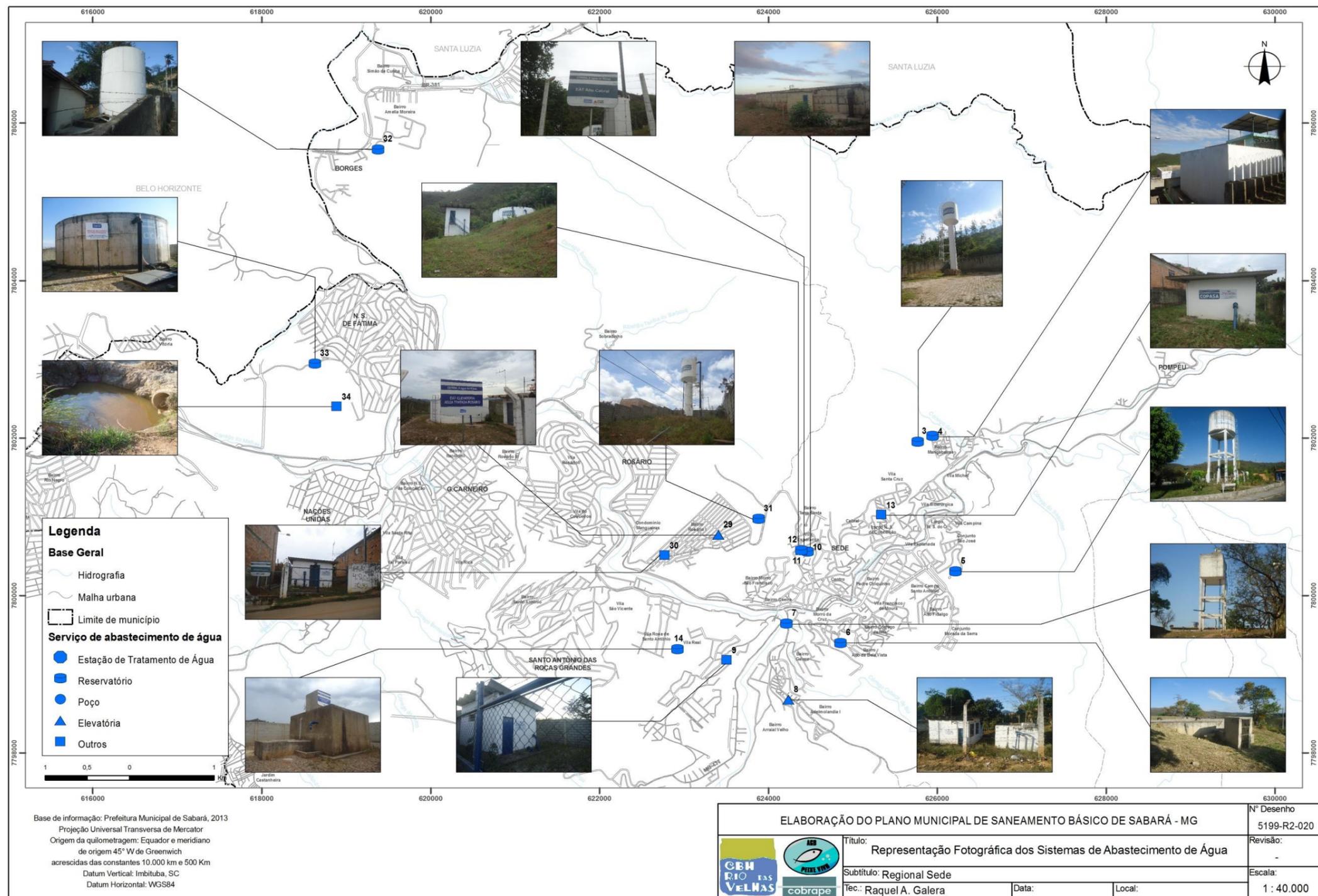


Figura 8.1 – Relatório Fotográfico do Sistema Rio das Velhas

Elaboração:



Realização:



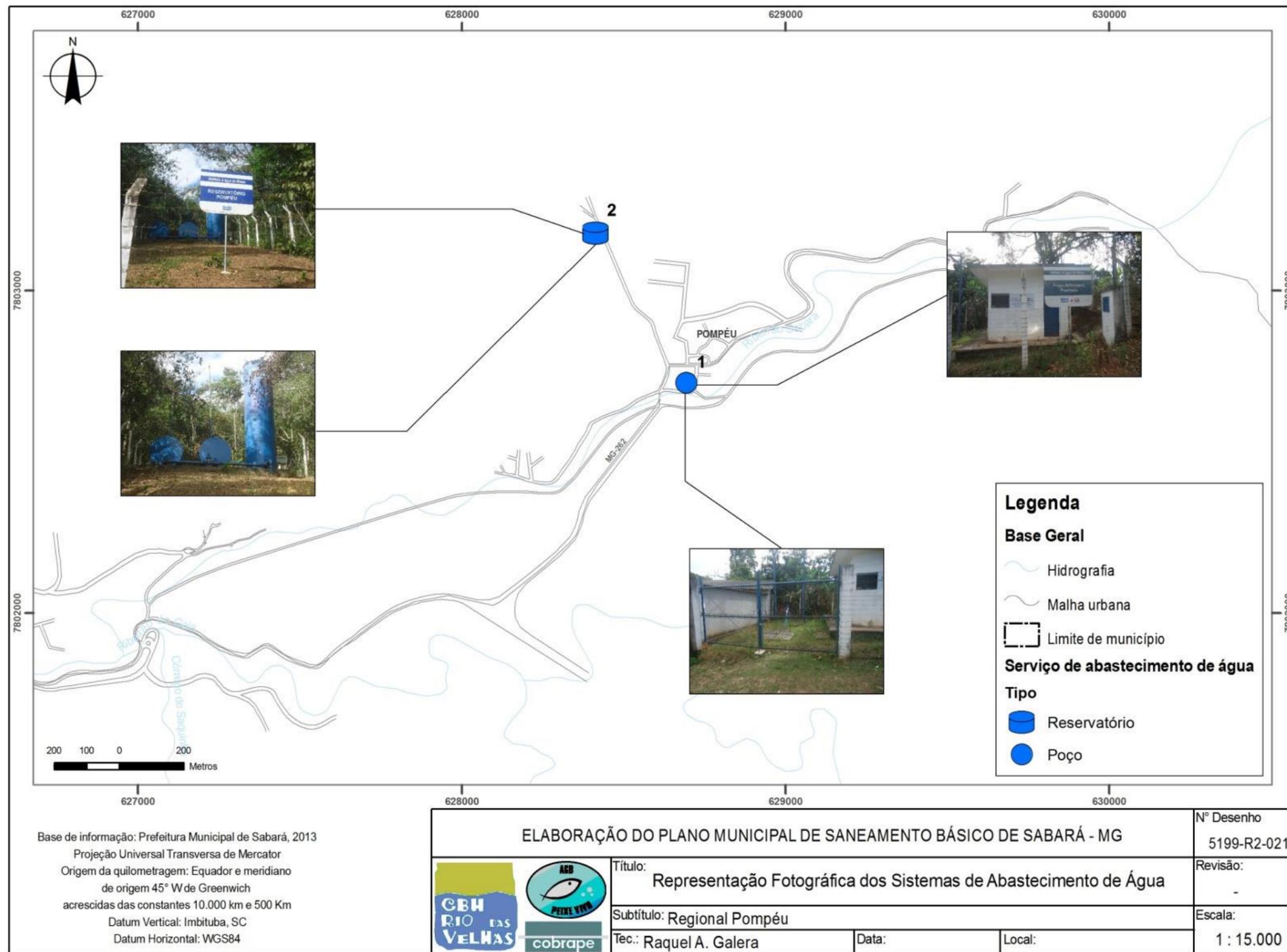


Figura 8.2 – Relatório Fotográfico do Sistema Pompéu

Elaboração:



Realização:



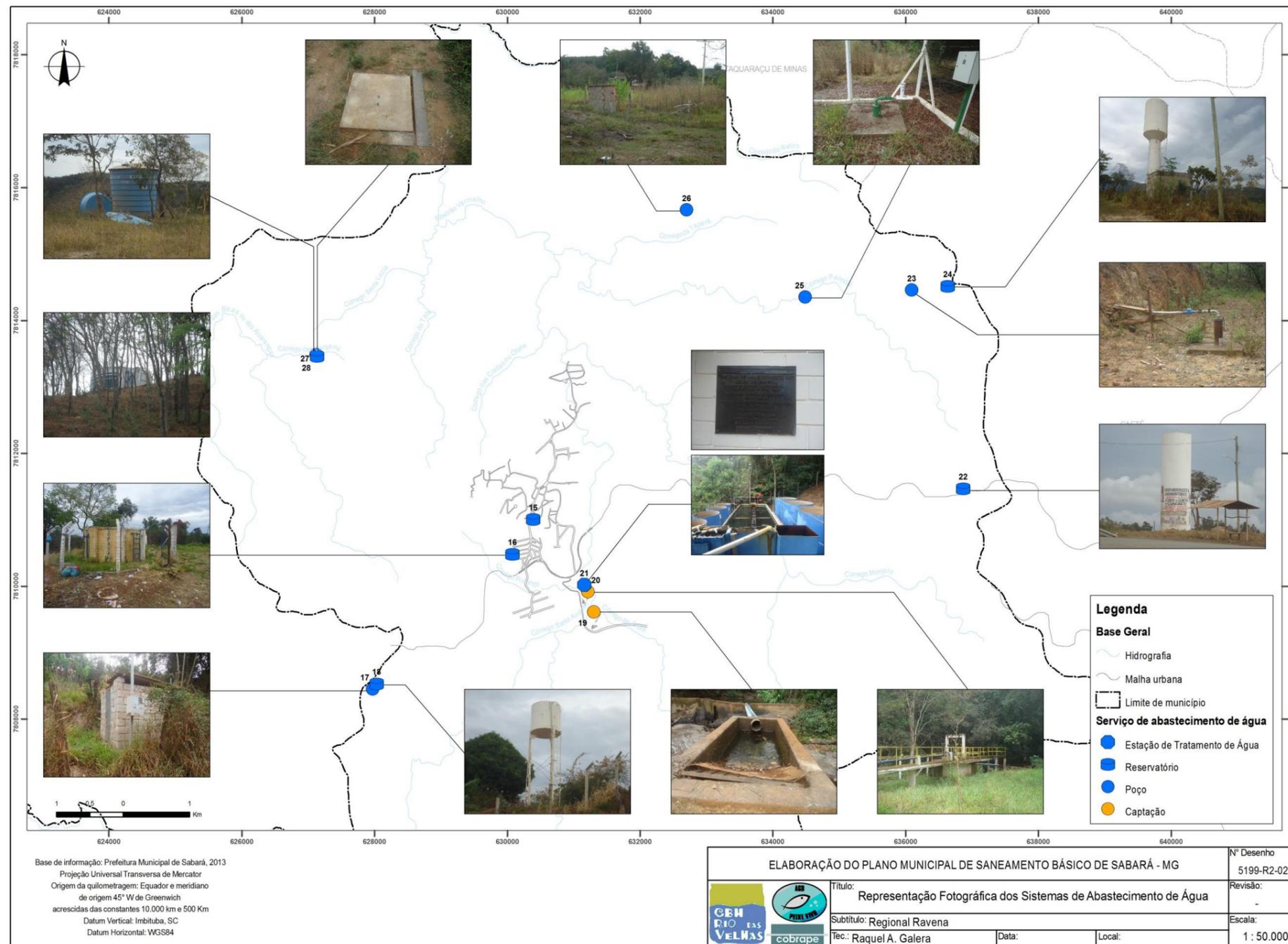


Figura 8.3 – Relatório Fotográfico do Sistema Ravena

Elaboração:



Realização:



A oferta de água dos mananciais que abastecem o município de Sabará, pertencentes ao sistema integrado, está apresentada na Tabela 8.1.

Tabela 8.1 – Oferta de Água: Sistema Integrado

Sistema Adutor	Sede Municipal	Órgão Responsável	Fonte Hídrica	Capacidade Nominal do Sistema (L/s)			Tipo de Tratamento
				Captação	Adução	Tratamento	
Sistema Rio das Velhas	BH, Nova Lima, Raposos, Sabará, S ^{ta} Luzia	COPASA	Rio das Velhas (bacia das Velhas)	11.450	11.450	9.000	Convencional

Fonte: ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (2009)

Apenas os bairros Ravena, Ravenópolis e Boa Vista são atendidos pela COPASA. Algumas localidades, principalmente por dificuldade de acesso ou inviabilidade de instalação de redes de abastecimento, são atendidas por caminhão pipa pela própria COPASA.

Segundo a COPASA, os bairros de Mangueiras, Borba Gato e Vila Rica sofrem intermitência no abastecimento, que pode estar associada a uma série de fatores como decorrentes da insuficiência de pressão na rede de distribuição, períodos de estiagem, picos na demanda ou insuficiência do sistema produtor, entre outros.

No município de Sabará, o principal manancial quanto à demanda de medidas de contingência é o Rio das Velhas, que abastece a sede municipal e é parte do sistema integrado Rio das Velhas, abastecendo não só Sabará, mas também Belo Horizonte, Raposos, Santa Luzia e Nova Lima. Cabe, também, especial atenção à ETA Nova Lima, responsável pelo tratamento de água da Sede.

A Tabela 8.2 a seguir apresenta os principais eventos que podem acarretar na falta de água e as medidas de contingência correspondentes.

Elaboração:



Realização:



Tabela 8.2 – Planos de Emergência: Serviço de Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência
Falta d'água parcial ou localizada	Criticidade do Manancial		1	<ul style="list-style-type: none"> - Ações persuasivas sobre o uso da água: campanhas gerais para promover o uso responsável da água devido à perspectiva de escassez; - Compromisso institucional: medidas conjunturais de caráter voluntário entre as instituições usuárias da água; - Compromisso das instituições usuárias de água com a eficiência do sistema: intensificação das práticas de eficiência na gestão de infraestrutura e controle ativo de perdas.
		Escassez de água nos períodos de estiagem	2	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água - Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; - Requerimento de economia de âmbito geral: redução de consumo através de instrumentos legais ou tarifários que estabeleçam limites para a captação e uso da água;
			3	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupções seletivas no abastecimento de água. - Indução individualizada de redução de consumo: medidas vinculadas a quantias utilizadas para cada unidade de consumo, associada, ou não, à aplicação de tarifas. - Obrigação individualizada de redução de consumo mediante a implantação de práticas de racionamento associadas a sistemas de aplicação de penalidades.
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido - Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água - Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada - Identificação dos tipos, fontes e magnitudes de contaminação para o devido tratamento, caso seja possível; - Comunicação à população, autoridades e Polícia local, e órgão de controle ambiental;
		Rompimento na rede	2	<ul style="list-style-type: none"> - Execução de reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; - Promoção do controle e ações de gestão da demanda de água; - Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; - Comunicação da população; - Comunicação às equipes de reparos de emergência.
Acidentes nos dispositivos hidráulicos de distribuição		Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	2	

Elaboração:



Realização:



Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência		
Falta d'água generalizada	Criticidade do Manancial	Escassez de água nos períodos de estiagem	1	<ul style="list-style-type: none"> - Ações persuasivas sobre o uso da água: campanhas gerais para promover o uso responsável da água devido à perspectiva de escassez; - Compromisso institucional: medidas conjunturais de caráter voluntário entre as instituições usuárias da água; - Compromisso das instituições usuárias de água com a eficiência do sistema: intensificação das práticas de eficiência na gestão de infraestrutura e controle ativo de perdas. 		
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água - Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; - Requerimento de economia de âmbito geral: redução de consumo através de instrumentos legais ou tarifários que estabeleçam limites para a captação e uso da água; 		
			3	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupções seletivas no abastecimento de água. - Indução individualizada de redução de consumo: medidas vinculadas a quantias utilizadas para cada unidade de consumo, associada, ou não, à aplicação de tarifas. - Obrigação individualizada de redução de consumo mediante a implantação de práticas de racionamento associadas a sistemas de aplicação de penalidades. - Estabelecimento de cortes do uso da água para fins não essenciais. 		
	Acidentes nos dispositivos hidráulicos de grande porte	Rompimento de adutora	Falha em estação elevatória	3	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção do abastecimento pelo manancial atingido - Intensificação das campanhas de comunicação social visando a racionalização do uso de água - Acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta e/ou tratada; - Identificação dos tipos, fontes e magnitudes de contaminação para o devido tratamento, caso seja possível; - Acionamento dos sistemas de controle de plumas de poluição, visando a rápida recuperação do manancial; - Comunicação à população, autoridades e Polícia local, e órgão de controle ambiental. 	
				2	<ul style="list-style-type: none"> - Execução de reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; - Acionamento de sistemas alternativos de mitigação, ainda que parcial, das restrições ao abastecimento; - Promoção do controle de ações de racionamento da água; - Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação às equipes de reparos de emergência. 	
				3	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico - Pane ou falha em equipamentos eletromecânicos - Danificações estruturais - Falta de produtos químicos 	
Problemas na Estação de Tratamento de Água	Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico	Pane ou falha em equipamentos eletromecânicos	3	<ul style="list-style-type: none"> - Interligação do sistema de abastecimento a poços profundos; - Mobilização de sistemas móveis e compactos de tratamento de água; - Execução de reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; - Promoção do controle e ações de racionamento da água; - Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para os usos essenciais; - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Comunicação às equipes de reparos de emergência; - Aquisição em regime de emergência de produtos químicos. 		
				Danificações estruturais	3	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Comunicação às equipes de reparos de emergência; - Aquisição em regime de emergência de produtos químicos.
						Falta de produtos químicos
				Problemas na Estação de Tratamento de Água	Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico	
Danificações estruturais	3	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Comunicação às equipes de reparos de emergência; - Aquisição em regime de emergência de produtos químicos. 				
		Problemas na Estação de Tratamento de Água	Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico	Pane ou falha em equipamentos eletromecânicos	3	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Comunicação às equipes de reparos de emergência; - Aquisição em regime de emergência de produtos químicos.
Danificações estruturais	3					<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle - Comunicação à população; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Comunicação às equipes de reparos de emergência; - Aquisição em regime de emergência de produtos químicos.



1 Situação anormal



2 Situação de perigo



3 Situação de emergência

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



8.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A gestão do sistema de esgotamento sanitário de Sabará, antes de responsabilidade da Prefeitura Municipal, passou a ser executada em determinadas áreas do município pela COPASA, desde abril de 2013.

Segundo o Diagnóstico, no município de Sabará não existem cadastro técnico ou projetos das redes coletoras implantadas. Algumas das redes foram construídas sem nenhum tipo de projeto/planejamento ou em regime de mutirão (como por exemplo, na área de ocupação clandestina denominada Barraginha) sem que houvesse qualquer critério técnico. Alguns pontos da rede coletora da sede de Sabará recebem lançamentos indevidos de águas pluviais, assim como a rede de drenagem também recebe lançamentos de esgoto, o que provoca, nos períodos de chuvas, extravasamentos nos tampões dos poços de visita, bem como retorno de vazão nas casas.

O sistema dispõe de 5 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), construídas pelo município, mas que nunca foram operadas. As redes coletoras de esgoto totalizam aproximadamente 65 km de extensão, em diâmetros de 150 mm a 300 mm, implantadas predominantemente em manilha cerâmica.

De maneira geral, a situação das redes interceptoras implantadas nas margens dos rios é precária. Algumas delas encontram-se rompidas/danificadas devido às ações das enchentes, erosões das margens dos rios, entupimentos por sedimentação ou por obras de urbanização.

Atualmente, os efluentes gerados são despejados *in natura* diretamente nos corpos d'água que cortam a malha urbana e/ou em galerias de águas pluviais. Embora haja estações de tratamento de esgoto no município, conforme já mencionado, todas encontram-se fora de operação.

Elaboração:



Realização:



Por definição, o sistema de esgotamento sanitário é composto pela coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, pelas elevatórias e pelos interceptores, que conduzem o efluente até as estações de tratamento.

As situações que provavelmente podem afetar o sistema, ocasionando uma possível contaminação, estão vinculadas ao comprometimento dos elementos que integram o sistema, como a rede, os coletores, os interceptores ou até mesmo os setores das estações de tratamento, seja por condições climáticas, como chuvas, ou por ação antrópica, como vandalismo ou até mesmo falha na operação.

Em geral, as ações de contingência para os sistemas de esgotamento sanitário devem considerar obras de reparo emergenciais de possíveis instalações e equipamentos que possam ter sofrido algum tipo de dano. A população e os órgãos ambientais devem ser tidos como parceiros, visando gerenciar possíveis danos ambientais causados por vazamentos.

No caso do município de Sabará, tendo todo seu esgoto lançado *in natura* nos corpos d'água, do ponto de vista das medidas de contingência, as instalações mais relevantes são os sistemas coletores troncos e emissários.

A Figura 8.4 apresenta os componentes do sistema de esgotamento sanitário, tendo como base o cadastro técnico preliminar disponibilizado pela Prefeitura de Sabará, obtido durante a etapa de Diagnóstico.

A Tabela 8.3 apresenta a localização das unidades componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Sabará.

A Figura 8.5 e a Figura 8.6 apresentam, respectivamente, o Relatório Fotográfico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal e demais Regionais Administrativas e da Regional Administrativa Ravena.

Elaboração:



Realização:



A Tabela 8.4, adiante, apresenta os principais eventos que podem acarretar a poluição por problemas de destinação inadequada de esgotos sanitários e as medidas de contingência correspondentes.

Elaboração:



Realização:



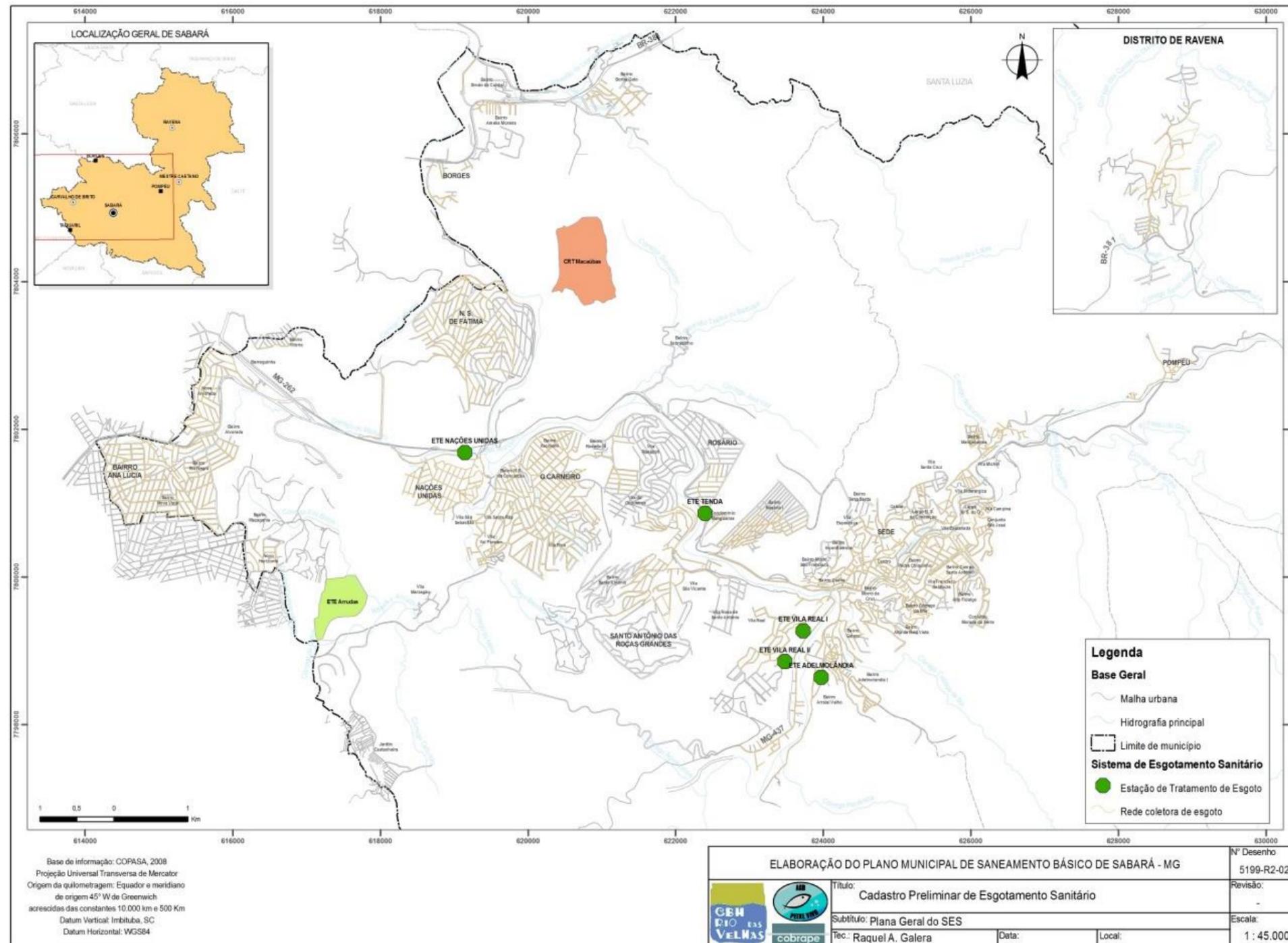


Figura 8.4 – Sistema de Esgotamento Sanitário

Fonte: Prefeitura Municipal de Sabará (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 8.3 – Localização das unidades componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Sabará

Ponto GPS	Coordenadas		Cota (m)	Bairro/Regional	Descrição/Legenda
	X	Y			
Sede Municipal					
1	624.082	7.799.807	706	Sede Municipal - Centro	Lançamento de esgotos pelo interceptor da margem esquerda do rio Sabará
2	624.147	7.799.798	705	Sede Municipal - Centro	Lançamento de esgotos pelo interceptor da margem direita do rio Sabará
3	623.987	7.798.660	718	Sede Municipal - Adelmolândia	ETE Desativada (nunca operou)
4	623.436	7.798.839	731	Sede Municipal - Vila Real	ETE (água passa pela ETE, mas não é tratada)
5	623.623	7.799.267	734	Sede Municipal - Vila Real	Fossa séptica (local de difícil acesso)
Regional Ana Lúcia					
6	615.816	7.801.878	803	Ana Lúcia	Lançamento de esgotos no córrego Malheiros
7	616.191	7.802.630	755	Ana Lúcia	Retificação do córrego Malheiros
8	616.191	7.802.630	755	Ana Lúcia	Fundo de vale bairro Barraginha – córrego Malheiros
9	616.642	7.799.699	806	Ana Lúcia	Canalização do córrego Cachorro Magro
Regional Ravena					
10	631.066	7.810.042	489	Ravena	Lançamento de esgoto de Ravenópolis no córrego Florença (afluente do rio Vermelho)
11	630.971	7.812.525	761	Lavapés	Lançamento de esgotos de parte do bairro Lavapés no rio Vermelho
12	630.981	7.812.472	759	Lavapés	Lançamento de esgotos de parte do bairro Lavapés e metade do bairro Ravena
Regional Santo Antônio de Roça Grande					
13	624.321	7.800.173	698	Sto Antônio de Roça Grande	Lançamento de esgotos no córrego
14	623.896	7.800.972	670	Rosário I	ETE Tenda - lançamento de efluente no rio das Velhas (sem tratamento + entulho)
Regional General Carneiro					
15	621.053	7.801.412	701	General Carneiro	Lançamento de esgoto no córrego
16	619.538	7.801.186	671	General Carneiro	Ponto de lançamento de esgoto no ribeirão Arrudas
17	619.165	7.801.660	677	General Carneiro	ETE Nações Unidas abandonada e lançamento de esgotos no córrego Malheiros
18	618.542	7.801.619	685	General Carneiro	Lançamento de esgotos no córrego Malheiros
Regional Borges					
19	620.793	7.806.262	708	Borges	Esgoto a céu aberto
Regional Nossa Senhora de Fátima					
20	619.282	7.805.642	719	Nossa Senhora de Fátima	Ponto de lançamento de esgoto de Sabará (efluente Sabará + Belo Horizonte)
21	619.397	7.803.918	711	Nossa Senhora de Fátima	Esgotamento no aterro de construção civil Ecoengenharia

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



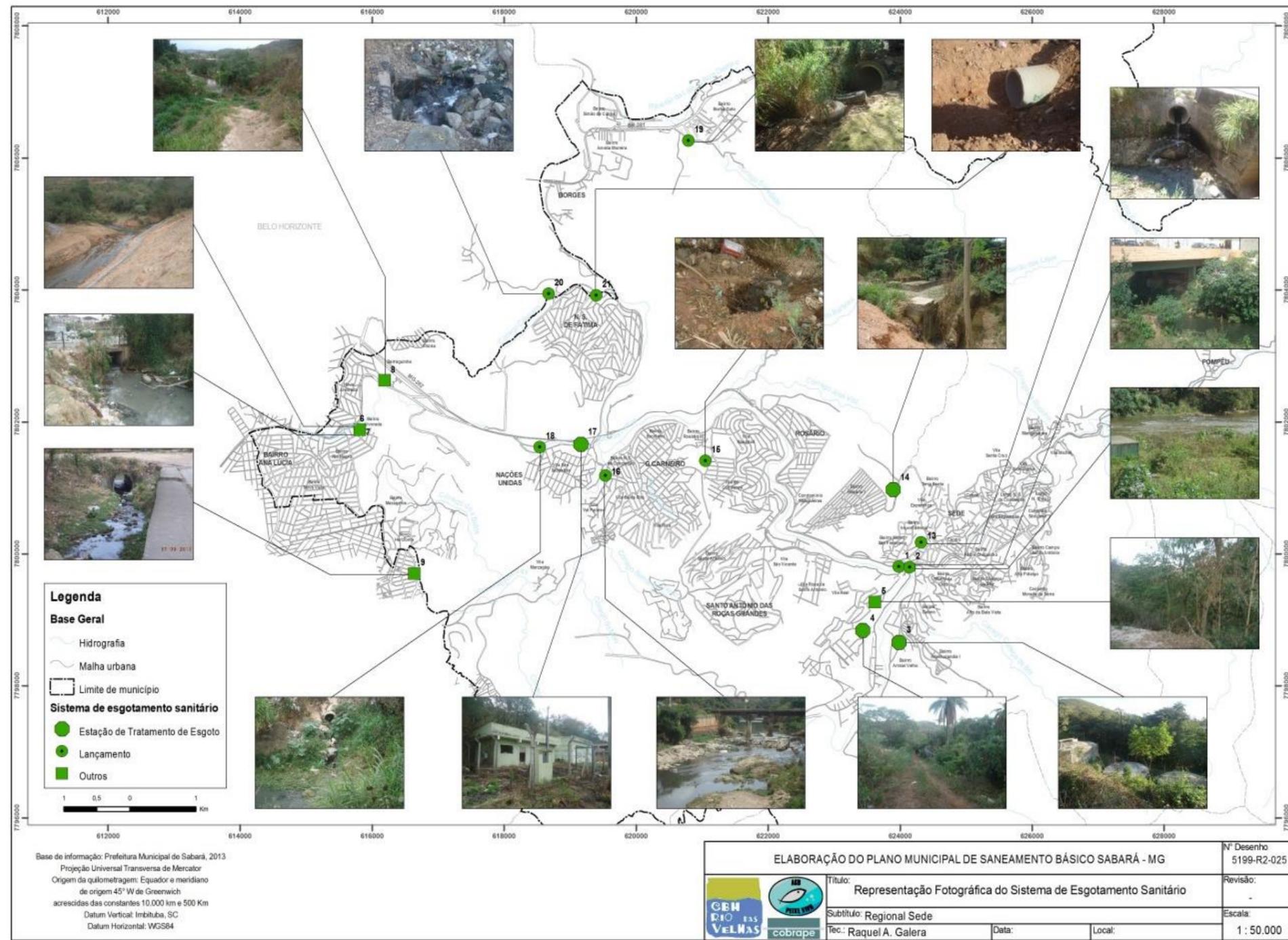


Figura 8.5 – Relatório Fotográfico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal e demais Regionais Administrativas

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



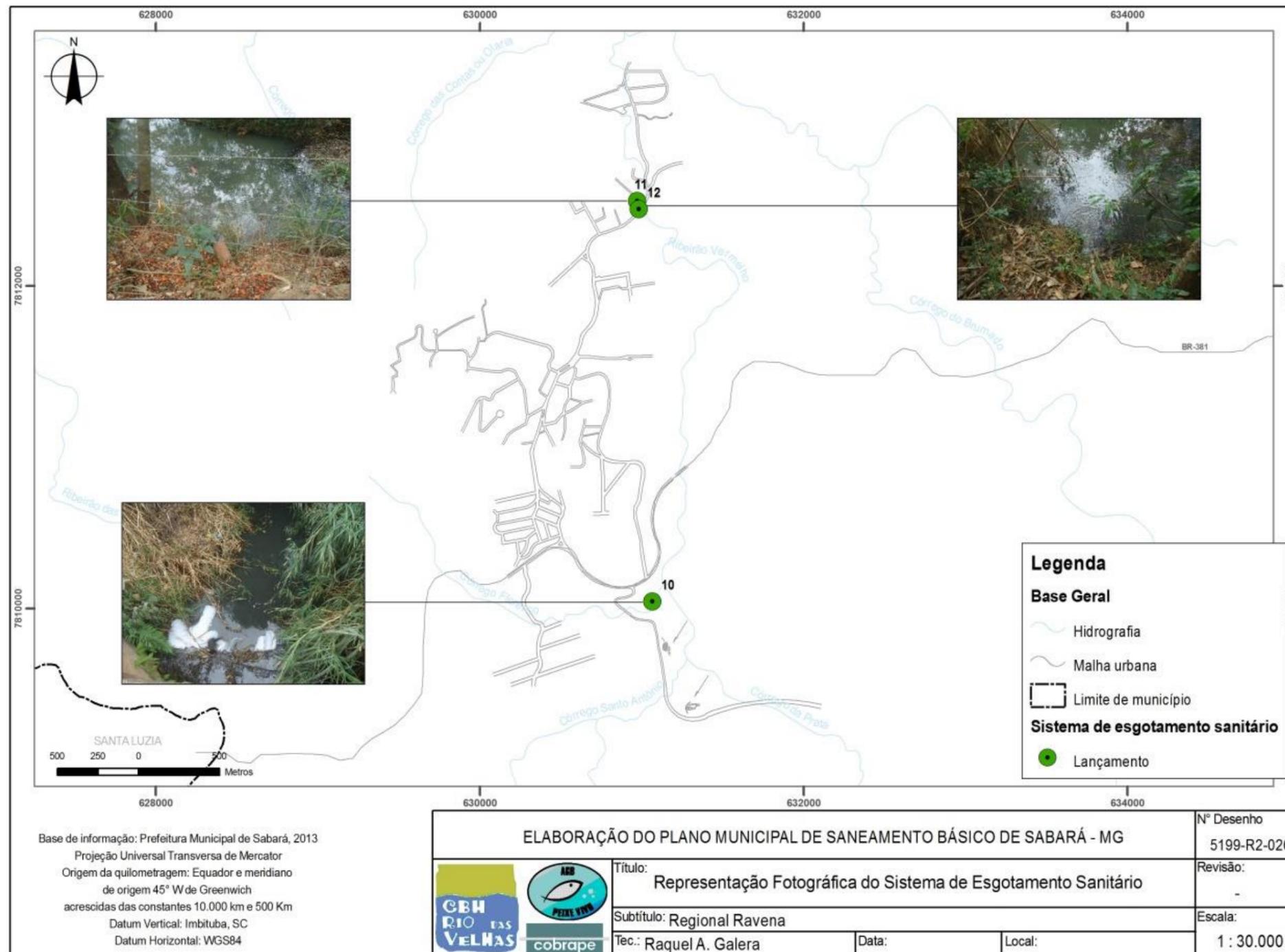


Figura 8.6 – Relatório Fotográfico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Regional Administrativa Ravena

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 8.4 – Planos de Emergências: Serviço de Esgotamento Sanitário

Elaboração:



Realização:



Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência
Poluição por fossas sanitárias	Contaminação do lençol freático	Excesso de pluviometria	2	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos emergenciais de contenção dos extravasamentos; - Encerramento das fossas; - Comunicação às famílias residentes no entorno do evento; - Efetivação de campanha emergencial de análise qualidade da água; - Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para as famílias afetadas.
		Rompimento do sumidouro		
	Contaminação do solo	Excesso de pluviometria	2	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos emergenciais de contenção dos extravasamentos; - Encerramento das fossas; - Comunicação às famílias residentes no entorno do evento; - Efetivação de campanha emergencial de análise contaminação do solo; - Promoção do abastecimento por caminhão tanque/pipa, especialmente para as famílias afetadas; - Execução do Plano de remoção e reassentamento das famílias afetadas.
Rompimento do sumidouro				
Extravasamento superficial do esgoto		Transbordamento e saturação	2	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos emergenciais de contenção dos extravasamentos; - Encerramento das fossas; - Comunicação às famílias residentes no entorno do evento; - Execução do Plano de mitigação do derramamento de esgoto para sistemas de drenagem, corpos hídricos e mananciais.
Poluição por falhas em sistemas de esgotamento sanitário	Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias localizadas	Danos em equipamentos eletromecânicos e sistemas de suprimento de energia elétrica	2	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à concessionária de energia elétrica; - Reparação das instalações danificadas; - Instalação de equipamentos reserva; - Contenção e controle dos impactos no meio ambiente; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado.
		Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários		
	Desmoronamentos de taludes/ paredes de canais			
	Erosões de fundos de vale			
	Rompimento de travessias			
	Fadiga de materiais de tubulações			
	Retorno de esgotos em imóveis		Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	2
Obstruções em coletores de esgoto				
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias finais/grande porte		Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	3	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à concessionária de energia elétrica; - Reparação das instalações danificadas; - Instalação de equipamentos reserva; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Instalação de sistemas emergenciais de controle e de armazenamento do esgoto extravasado. - Implementação do Plano de recuperação das áreas degradadas.
		Excesso de pressão no sistema		
		Danos nos equipamentos eletromecânicos		
Paralisação da estação de tratamento de esgotos		Interrupção no fornecimento de energia / pane no sistema elétrico	3	<ul style="list-style-type: none"> - Execução de reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos se necessário; - Comunicação ao titular do serviço e aos órgãos de fiscalização e controle; - Acionamento do Plano emergencial de recebimento e de armazenamento dos efluentes; - Comunicação à população; - Comunicação aos órgãos ambientais; - Comunicação à CEMIG para o acionamento dos planos emergenciais de fornecimento de energia; - Implementação do Plano de recuperação das áreas degradadas.
		Pane em equipamentos eletromecânicos		
		Danos estruturais		

1 Situação anormal
 2 Situação de perigo
 3 Situação de emergência

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



8.3 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, ressalta que devem ser disponibilizados, em todas as áreas urbanas, os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. No âmbito dessa mesma legislação, é definido como drenagem e manejo de águas pluviais o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir o recolhimento e o transporte de uma determinada vazão proveniente de precipitações atmosféricas que se transformam em chuvas e atingem o solo, escoando sobre o mesmo até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente as coleções hídricas.

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 talvegues, 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.

A partir do Diagnóstico deste PMSB (Produto 2), pode-se definir a macrodrenagem da sede do município de Sabará pela malha de drenagem natural formada pelos

Elaboração:



Realização:



cursos d'água que se localizam nos talvegues e fundos de vales, além de trechos canalizados desses córregos, bem como os dispositivos hidráulicos implantados, tais como bueiros e pontes nas travessias viárias. O principal curso d'água inserido no perímetro urbano de Sabará é o Ribeirão Sabará, que deságua no Rio das Velhas.

O Ribeirão Sabará, na região central do município, sofreu pequenas intervenções, tendo parte de seu leito protegido por gabiões (Figura 8.7) e pedra argamassada (Figura 8.8), face ao risco de solapamento das suas margens e à implantação de vias marginais.



Figura 8.7 – Ribeirão Sabará: Avenida Perimetral, sob ponte da Avenida Longitudinal

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:





Figura 8.8 – Ribeirão Sabará: Avenida Perimetral, sob ponte da Rua Mário Machado

Fonte: COBRAPE (2013)

A microdrenagem é entendida como 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 (em geral consideradas as galerias tubulares de diâmetro até 1,50m) 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.

O Rio das Velhas é o principal curso d'água que atravessa o município de Sabará. Todas as sub-bacias que drenam suas águas ao longo de Sabará são afluentes

Elaboração:



Realização:



diretos da Bacia do Rio das Velhas, com exceção da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Vermelho, que é afluente do Rio Taquaraçu. O Ribeirão Vermelho tem suas nascentes no próprio município de Sabará e seus principais afluentes são os córregos Santo Antônio, Brumado e Palmital.

Sete sub-bacias hidrográficas que interceptam Sabará têm suas nascentes em outros municípios ou deixam o território municipal para desaguar no Rio das Velhas em outro município, sendo elas: Ribeirão Caeté-Sabará; Ribeirão Arrudas; Ribeirão das Bicas; Ribeirão da Laje; Ribeirão Brumado; Córrego Cubango e Córrego Calazans. O Ribeirão Arrudas tem suas nascentes e principais afluentes nos municípios de Contagem e Belo Horizonte. Cabe destacar os Ribeirões Caeté-Sabará e Ribeirão Arrudas, onde o primeiro é formado pela confluência do Córrego Caeté e do Ribeirão Sabará, ambos com nascentes no território de Caeté. Recebe, ainda, contribuição do Ribeirão do Gaia, curso d'água que tem suas nascentes no município de Caeté.

Ao longo do município de Sabará, outras sete sub-bacias estão completamente inseridas no território municipal, são elas: Córrego Taioba; Córrego do Malheiro; Córrego Cabeça de Boi; Córrego Piçarrão; Córrego Paciência; Córrego Pagareis e Córrego Água Limpa.

Nota-se que, atualmente, 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, fato este que pode ser exemplificado pelo assoreamento do alto curso do Ribeirão Sabará. Ou seja, ações de gestão desintegradas na sub-bacia Ribeirão Caeté-Sabará transferem os impactos para jusante, de Caeté para Sabará.

Uma ocorrência que elucida a importância da gestão integrada dos recursos hídricos é a barragem Juca Vieira, localizada no Município de Caeté, construída para gerar energia elétrica a uma mineradora. Atualmente, essa barragem encontra-se

Elaboração:



Realização:



assoreada, não comportando determinadas cheias, podendo provocar inundações a jusante no município de Sabará, como episódio ocorrido no ano de 2008.

Atualmente, o município de Sabará não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), conforme previsto no seu Plano Diretor (Lei Complementar Nº 12/08). Faltam, com isso, mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos do município.

Caberia ao PDDU propor, além das medidas estruturais, as medidas não estruturais correspondentes às ações que visam diminuir os danos decorrentes das inundações, por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais.

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 Sabará, “esbarram” em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

É importante destacar que durante o estudo de Diagnóstico foi constatado que a Prefeitura Municipal de Sabará não dispõe de cadastro técnico do seu sistema de micro e macrodrenagem.

Acidentes e imprevistos em sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados à exposição do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar problemas sérios para a população, como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, entre outros.

Isso posto, percebe-se que ações de contingência devem estar relacionadas a um melhor gerenciamento do uso do solo, ao dimensionamento e construção de equipamentos voltados à contenção de encostas, retenção de águas pluviais, coleta e direcionamento dessas águas até rios e córregos. A Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, em seu Plano de Emergência Pluviométrica 2013/2014, apresenta as

Elaboração:



Realização:



prioridades da Ação de Hyogo 2005-2015 (MAH), que é o instrumento adotado pelos Estados Membros das Nações Unidas para sistematizar a implementação e execução das estratégias de redução de riscos.

Os sistemas de drenagem urbana, incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d'água canalizados ou não, que recebem as descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas. Isto pode ocorrer especialmente nos casos de obras mais antigas que foram dimensionadas considerando menores períodos de retorno;
- Ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;
- Existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d'água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;
- Entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações relacionadas acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer. Infelizmente, em se tratando de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil, as mesmas podem ser esperadas na maioria dos casos, devendo ser aliviadas com a utilização de Planos de Contingências elaborados com a finalidade de, em algumas situações, eliminar a causa da contingência e, em algumas outras, reduzir os seus efeitos.

No município de Sabará, as principais situações de emergência relativas à drenagem urbana ocorrem na bacia do Ribeirão Caeté/Sabará, destacando-se os

Elaboração:



Realização:



fenômenos de assoreamento de canais e represas e a transferência de vazões de cheias para jusante.

A Tabela 8.5 a seguir apresenta os principais eventos que podem acarretar problemas de inundação e deslizamentos decorrentes das anomalias no manejo de águas pluviais e drenagem urbana e as medidas de contingência correspondentes.

Elaboração:



Realização:



Tabela 8.5 – Planos de Emergências: Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência
Chuvas intensas localizadas		<ul style="list-style-type: none"> - Sub-dimensionamento dos dispositivos de microdrenagem e macrodrenagem - Colapso de estruturas de macrodrenagem - Deficiência dos serviços de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem - Deficiência nos projetos de implantação de vias públicas 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta de possibilidade de ocorrência de chuva; - Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; - Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; - Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação.
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações localizadas; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; - Acionamento dos serviços de manutenção emergencial; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Apoio às populações afetadas.
Alagamento/Inundação	Chuvas intensas provocando transbordamentos de corpos d'água de importância secundária	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiência na capacidade de escoamento da calha do córrego - Assoreamento e/ou obstrução de córregos e canais - Ocupação indevida de talwegues e canais 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta de possibilidade de ocorrência de chuva; - Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; - Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; - Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação.
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos córregos secundários; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Apoio às populações afetadas.
			3	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos córregos secundários; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Isolamento do tráfego e utilização de rotas alternativas; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Remoção e apoio às populações afetadas; - Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.
	Chuvas intensas provocando transbordamentos de corpos d'água de importância principal	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiência na capacidade de escoamento da calha dos corpos d'água - Assoreamento e/ou obstrução de córregos e canais - Deficiência dos serviços de preservação das condições hidráulicas de escoamento - Transferência de vazões excessivas para jusante - Ocupação indevida de talwegues e canais 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta de possibilidade de ocorrência de chuva; - Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas às inundações localizadas; - Informação às autoridades de controle de tráfego e à defesa civil; - Informação às comunidades das áreas sujeitas à inundação.
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos corpos d'água principais; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Comunicação aos operadores e autoridades responsáveis pela prestação de serviços público; - Isolamento do tráfego, utilização de rotas alternativas e apoio de campo para a orientação da mobilidade e dos transportes urbanos; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Apoio às populações afetadas.
			3	<ul style="list-style-type: none"> - Decretação de Estado de Emergência; - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de inundações nos corpos d'água principais; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil;

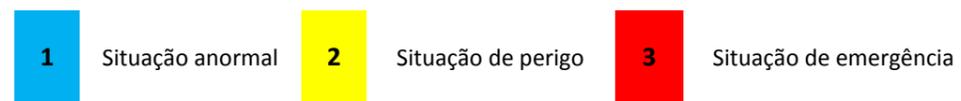
Elaboração:



Realização:



Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência
				<ul style="list-style-type: none"> - Operação dos serviços de saúde pública em regime de emergência; - Isolamento do tráfego, utilização de rotas alternativas e apoio de campo para a orientação da mobilidade e dos transportes urbanos; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Remoção e apoio às populações afetadas; - Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.
Deslizamento	Chuvas intensas sobre encostas e áreas suscetíveis a erosão	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupações inadequadas de encostas ou interferências indevidas de construções ou infraestruturas diversas; - Insuficiência dos dispositivos de drenagem; - Remoção da cobertura vegetal. 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Alerta de possibilidade de ocorrência de deslizamentos; - Acionamento dos procedimentos específicos para as áreas sujeitas aos deslizamentos; - Comunicação à defesa civil; - Comunicação às comunidades das áreas sujeitas aos deslizamentos.
			2	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de deslizamentos; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Isolamento das áreas afetadas e remoção das populações; - Acionamento dos serviços de manutenção emergencial; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Acionamento dos serviços emergenciais de assistência social; - Remoção e apoio às populações afetadas.
			3	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação dos procedimentos específicos para as áreas de deslizamentos; - Ativação dos procedimentos pela Defesa Civil; - Isolamento das áreas afetadas e remoção das populações; - Operação dos serviços de saúde pública em regime de emergência; - Ativação das medidas emergenciais de controle de danos e de redução de riscos; - Intensificação da comunicação às comunidades afetadas; - Acionamento dos serviços emergenciais de assistência social; - Remoção e apoio às populações afetadas; - Realização dos serviços de recomposição das áreas afetadas.



Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



8.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No que tange aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e tendo como base o Diagnóstico (Produto 2), o município de Sabará pode ser considerado de médio atendimento, apresentando grande potencial para melhoria na gestão dos resíduos. Dos 126.269 habitantes de Sabará que geram resíduos, 123.084 têm seus RSU coletados.

O município contratou a empresa Viasolo Engenharia Ambiental para a prestação dos serviços de coleta e transporte dos resíduos. Nessa contratação foram firmados dois contratos em separado. O primeiro tem como objeto a prestação de três tipos diferenciados de serviços: coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD); coleta de RSD em locais de difícil acesso; e coleta, transporte, tratamento e destinação final de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

O segundo contrato objetiva a condução dos seguintes serviços: coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis; varrição de vias e logradouros; fornecimento de equipe padrão para a realização de serviços diversos correlatos e complementares aos serviços de limpeza urbana.

Desde 2003, os resíduos sólidos do município de Sabará são dispostos em um aterro sanitário particular de propriedade da Vital Ambiental, devidamente licenciado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Esse mesmo aterro recebe resíduos de outros municípios vizinhos como: Caeté, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Belo Horizonte, Ibirité, Moeda, Capim Branco, Lagoa Santa, Vespasiano e São José da Lapa.

As possíveis situações que podem necessitar de ações de contingência são aquelas que estão vinculadas justamente à gestão da coleta, ou seja, à frequência com que o caminhão passa nos bairros, guarnição, transporte dos resíduos e destinação final, as quais acarretam no acúmulo de resíduos em locais abertos ou ruas.

Elaboração:



Realização:



As ações de contingência voltadas a esse setor do saneamento devem estar relacionadas não só às suas atividades, mas também aos serviços de comunicação e conscientização da população e ao gerenciamento das equipes de trabalho.

Entre os pontos que podem ser ressaltados e que merecem atenção no que tange a ações de contingência na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, destacam-se: inexistência de contêineres metálicos com sistema de descarregamento automático no caminhão compactador em locais onde o serviço de coleta domiciliar não é realizado porta-a-porta; evolução, não convencional, na geração de Resíduos de Serviços de Saúde; falta de regularidade dos serviços de varrição; inconsistência entre os pontos de coleta de RSS adotados pela Prefeitura Municipal de Sabará e dados informados pelo Serviço Nacional de Cadastro de Estabelecimentos de Saúde; ausência de fiscalização nos estabelecimentos de serviços de saúde; Inexistência de obras de conservação na área do antigo aterro controlado; falta de controle do acesso à área do antigo aterro controlado; inexistência de plano de recuperação do aterro controlado com definição de ações e metas para a área, inclusive com acompanhamento da prefeitura. A Tabela 8.6 a seguir apresenta os principais eventos que podem acarretar problemas no sistema de limpeza urbana e as medidas de contingência correspondentes.

Elaboração:



Realização:



Tabela 8.6 – Plano de Emergências: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ocorrência	Origem	Causa	Estado	Medidas de Contingência
Interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de limpeza urbana, coleta seletiva, resíduos de construção civil, podas de árvores e capinas e serviços especiais	Falta de pessoal	Sub-dimensionamento das equipes Greves de funcionários dos serviços Excesso de não comparecimento ao trabalho Falta de treinamento e capacitação	1	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresas e/ou equipamentos; - Contratação de pessoal em regime extraordinário; - Realização dos serviços em regime de Mutirão para a efetuação do serviço; - Comunicação à população.
	Falta de equipamentos e instalações	Obsolescência de equipamento de coleta Sub-dimensionamento de equipamentos Elevado tempo dos serviços de manutenção Frequência excessiva de acidentes e problemas mecânicos		
	Eventos climáticos	Chuvas excessivas		
Interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares	Falta de pessoal	Sub-dimensionamento das equipes Greves de funcionários dos serviços Excesso de não comparecimento ao trabalho Falta de treinamento e capacitação	2	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresas e/ou equipamentos; - Contratação de pessoal em regime extraordinário; - Comunicação à população.
	Falta de equipamentos e instalações	Obsolescência de equipamento de coleta Sub-dimensionamento de equipamentos Elevado tempo dos serviços de manutenção Frequência excessiva de acidentes e problemas mecânicos		
	Eventos climáticos	Limitações das áreas de disposição final de resíduos Problemas Contratuais para o recebimento e disposição final	3	<ul style="list-style-type: none"> - Instalações emergenciais de recebimento e armazenamento de resíduos sólidos; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Implantação de Planos de recuperação e monitoramento das áreas degradadas
		Chuvas excessivas Vazamento de Chorume Inundação ou Processos erosivos		
Interrupção e/ou descontinuidade dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde	Falta de pessoal	Sub-dimensionamento das equipes Greves de funcionários dos serviços Excesso de não comparecimento ao trabalho Falta de treinamento e capacitação	2	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresas e/ou equipamentos; - Contratação de pessoal em regime extraordinário; - Implantação de esquema emergencial para a coleta e disposição final dos resíduos da saúde; - Comunicação aos prestadores públicos e privados de serviços de saúde; - Comunicação à população.
	Falta de equipamentos e instalações	Obsolescência e falta de equipamento de coleta e/ou incineração		
		Sub-dimensionamento de equipamentos		
		Elevado tempo dos serviços de manutenção		
Frequência excessiva de acidentes e problemas mecânicos	Problemas contratuais para o recebimento e incineração			



Situação anormal



Situação de perigo



Situação de emergência

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



9 PLANOS PARA SITUAÇÕES DE RACIONAMENTO E AUMENTO DA DEMANDA TEMPORÁRIA

9.1 POSSIBILIDADES DE RACIONAMENTO E MEDIDAS MITIGADORAS

Com base no levantamento referente ao sistema de abastecimento de água no município de Sabará, efetuado à época do Diagnóstico, foi identificado que a concessão desses serviços é de responsabilidade da COPASA na sede do município, nas áreas urbanas dos distritos de Carvalho de Brito, Mestre Caetano (localidade de Pompéu) e Ravena (Sede, Ravenópolis, Ravaneza, Boa Vista e Boa Ventura), sendo a Prefeitura Municipal responsável pela prestação dos serviços nas demais áreas e localidades rurais. Já nas comunidades isoladas, o abastecimento de água é realizado por soluções individuais com captação direta em poços, nascentes e cisternas, entre outros.

Algumas localidades, como por exemplo, Caixas, Tambor, Balde, Sobradinho, Trevo das Nações Unidas, São Paulo, São Bento, São Diogo, Santa Inês – parte de cima e São Geraldo, principalmente por dificuldade de acesso ou inviabilidade de instalação de redes de abastecimento, são atendidas por caminhão pipa pela própria COPASA. Nestas áreas não existe cobrança pelo uso de água, o que pode, muitas vezes, ocasionar em gastos excessivos e consequentes problemas relacionados à falta de água.

A Tabela 9.1 a seguir apresenta os problemas e as possíveis soluções para o abastecimento de Sabará.

Elaboração:



Realização:



Tabela 9.1 – Problemas e soluções para o abastecimento de água

Problemas citados	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Intermitência no abastecimento	Área urbana (foram destacadas as regiões mais altas da cidade, como a comunidade de Borba Gato e suas adjacências e o Km 14)	Reestruturação dos serviços prestados pela COPASA; Implantação de novos reservatórios nas regiões mais elevadas.
Abastecimento irregular de loteamentos clandestinos	Distrito de Ravena	Aumentar a fiscalização dos loteamentos irregulares, por parte da prefeitura municipal.
Contaminação dos cursos d'água por efluentes industriais e sanitários	Todos os cursos d'água que atravessam o município (foi destacado o lançamento de soro de leite no rio próximo à indústria Cotochés)	Monitorar a qualidade da água dos mananciais e da água tratada; Incrementar ações de fiscalização e controle; Implantar estações de tratamento de efluentes sanitário e industrial.
Ausência de sistema de tratamento e de distribuição de água	Áreas rurais (aproximadamente 10% da população rural)	Implantar soluções alternativas coletivas, como poços artesianos; Expandir as redes de distribuição da COPASA.
Mau uso/desperdício da água	Todo o município	Oferecer uma disciplina específica de educação ambiental nas escolas; Desenvolver programas e ações para conscientização da população em espaços públicos.
Nascentes desprotegidas	Todo o município (foram destacados os cursos d'água próximos ao distrito de Ravena, às comunidades Borba Gato e Fátima e à região central)	Aplicar medidas para proteção das nascentes, como cercamento da área, recuperação da mata ciliar e implantação de sistemas de tratamento de esgotos; Monitoramento da qualidade da água das nascentes.
Entraves para a recuperação de áreas degradadas e cursos d'água contaminados	Todo o município	Promover o envolvimento da população para conhecimento dos problemas e realização de denúncias;

Fonte: COBRAPE (2013)

Com relação ao esgotamento sanitário, já foi relatado que o esgoto gerado no município de Sabará é lançado diretamente em corpos hídricos e no solo,

Elaboração:



Realização:



contribuindo para a contaminação do meio ambiente como um todo e para agravos na saúde da população.

É possível dizer que o esgotamento sanitário é um problema generalizado, especialmente no tocante à insuficiência e precariedade das redes coletoras de esgoto e à ausência de tratamento dos efluentes coletados. Isso compromete seriamente a qualidade dos corpos d'água onde os esgotos são lançados, e agrava o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica, o que configura um problema de saúde pública.

Acidentes relacionados a avarias em equipamentos e instalações do sistema de distribuição de água ou situações que provoquem secas prolongadas de grande impacto sobre o manancial são eventos considerados como críticos e imprevistos, e podem gerar ações de racionamento no fornecimento de água potável à população. No primeiro caso, as possibilidades de mitigação dependem mais da agilidade operativa do prestador em adotar as medidas corretivas, mencionadas anteriormente, onde a ação central consiste na contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas, fazendo com que a situação do abastecimento possa ser rapidamente solucionada e retornar ao normal.

Contudo, na ocorrência de seca prolongada onde o manancial não atenda às condições mínimas de captação, o impacto é mais duradouro e as ações deverão ser voltadas ao planejamento operacional, entre elas: (i) o controle da água disponível nos reservatórios; (ii) a realização de rodízio do abastecimento; (iii) a disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água; e (iv) campanhas de comunicação e educação para o uso racional da água.

É importante destacar que durante as medidas de racionamento de água, deve-se priorizar o atendimento a estabelecimentos de serviços prioritários como Hospitais, Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Corpo de Bombeiros. Estes estabelecimentos, junto com a Defesa Civil e autoridades competentes, deverão ser os primeiros comunicados das medidas de emergência.

Elaboração:



Realização:



9.2 POSSIBILIDADE DE AUMENTO DA DEMANDA TEMPORÁRIA

As possibilidades de aumento temporário da demanda pelos serviços de saneamento básico no município de Sabará existem, em geral, como decorrência do aumento do fluxo turístico em algumas ocasiões festivas ou religiosas.

De acordo com a Secretaria de Turismo e Secretaria de Cultura, o município recebe, anualmente, turistas que chegam para os eventos culturais e regionais. Dentre os eventos mais comuns estão o Festival de Ora Pro Nobis – quando a cidade recebe, em média, cerca de 10 mil pessoas em três dias de festa –, o carnaval e a Semana Santa, que juntos somam uma média de 15 mil visitantes ao município.

O evento mais famoso da cidade é o Festival da Jabuticaba que, sozinho, leva para o município um média de mais de 20 mil pessoas nos três dias de festa. Conhecida como a “Terra da Jabuticaba”, a árvore ganhou espaço nos quintais das casas da região. A municipalidade incentiva a preservação das jabuticabeiras através de uma lei municipal que dá desconto no valor do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) para cada árvore plantada em imóvel. Em 2007, o Festival da Jabuticaba foi registrado como Patrimônio Imaterial do município.

Eventos nessas proporções causam aumento temporário na demanda por água para consumo humano, limpeza urbana, sendo ainda preciso garantir a qualidade no tratamento dos efluentes, que crescem nesses eventos, necessitando um aporte no setor de saneamento municipal como um todo. O município precisa atender as demandas de abastecimento urbano de água, ter capacidade para tratar os efluentes gerados e, ainda, dar conta da limpeza pública evitando agravos no sistema de drenagem municipal.

No caso de Sabará, pode-se dizer, contudo, que o afluxo turístico recorrente pode não trazer grande impacto sobre as demandas de serviços.

De qualquer forma, é salutar estabelecer medidas mitigadoras caso a demanda temporária venha a se tornar expressiva. No caso do abastecimento de água, as medidas são similares às situações de racionamento, entre as quais estão a

Elaboração:



Realização:



disponibilidade de caminhões pipa e os procedimentos operacionais de manobras na distribuição e controle de reservatórios. Contudo, dada à previsibilidade dos eventos que acarretam aumento da demanda, ter-se-á um melhor planejamento através da existência de contrato prévio para os caminhões pipa, rodízio mais organizado, comunicação à população para que esta faça a reserva domiciliar prévia e o controle organizado do consumo.

Também para a coleta de resíduos sólidos, as medidas se concentrarão na disponibilidade de frota adicional para coleta, funcionários extras para coleta e varrição e, ainda, equipamentos adicionais no aterro sanitário. Medidas que diretamente influenciarão no pronto funcionamento dos sistemas de microdrenagem, não afetando o sistema de macrodrenagem natural do município.

Elaboração:



Realização:



10 REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E TARIFAS DE CONTINGÊNCIA

10.1 REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

10.1.1 Contexto Institucional das Responsabilidades

A Lei Nº 11.445/2007 estabeleceu princípios para as ações estabelecidas para o planejamento dos serviços de saneamento básico, inclusive as responsabilidades de cada fase do planejamento.

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 a este, para as quais os prestadores deverão ter planos emergenciais detalhados que serão submetidos à aprovação prévia do Regulador. No caso do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, os prestadores de Serviço são a COPASA e própria Prefeitura Municipal. Para os serviços de gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana, é o município o prestador de serviço.
- Regulador: aprova os planos detalhados das ações previstas para situações críticas e acompanha o cumprimento das operações nos períodos de ocorrência de emergências. O Ente Regulador do Município para o abastecimento de água e esgotamento sanitário é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE/MG). Para os serviços de gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana não há ente regulador.

Elaboração:



Realização:



- 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.

10.1.2 Regras Gerais dos Serviços de Água e Esgotos

Os planos detalhados do Prestador nas situações críticas deverão conter:

- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações de água e esgoto;
- Identificação das situações de racionamento e de restrições ao fornecimento dos serviços;
- Instrumentos formais de comunicação entre Prestador, Regulador, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Meios e formas de comunicação à população;
- Definição de recursos a serem mobilizados;
- Sistemas de controle e de monitoramento das situações em regime de emergência.

10.1.3 Regras Gerais do Serviço de Limpeza Urbana

- Situação de acidentes e imprevistos nas instalações;
- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações;
- Instrumentos formais de comunicação entre Prestador, Regulador, Instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Meios e formas de comunicação à população;
- Minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços;
- Listagem prévia dos fornecedores de caminhões coletores, equipamentos e de locação de mão de obra;
- Locais alternativos legalizados na região para disposição dos resíduos.

10.1.4 Regras Gerais do Serviço de Drenagem Urbana

- Tipificação de acidentes e imprevistos nas instalações;

Elaboração:



Realização:



- Instrumentos formais de comunicação entre Prestador, Regulador, Instituições, autoridades e Defesa Civil;
- Meios e formas de comunicação à população;
- Minuta de contratos emergenciais para contratação de serviços;
- Definição dos serviços padrão e seus preços unitários médios;
- Plano de apoio às populações atingidas.

10.2 MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA

De acordo com o artigo 46 da Lei 11.445/2007, a aplicação de mecanismos de tarifas de contingência é de responsabilidade do ente regulador, para garantir o equilíbrio financeiro da prestação de serviços em momentos de emergência:

“Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda”. (BRASIL, 2007).

O Regulador deverá adotar procedimentos regulatórios como sistematização dos custos operacionais e dos investimentos necessários para atendimento dentro das regras de fornecimento, e o cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários. Normalmente, o subsídio pode ser tarifário caso integre a estrutura tarifária, ou pode ser fiscal; neste caso, quando decorrerem de alocação de recursos orçamentários.

No caso da tarifa de contingência com quantificação de subsídios, torna-se necessário proceder-se ao cálculo da tarifa de prestação dos serviços de maneira a incluir-se a formatação do subsídio direto à parte, de forma que o benefício destinado ao prestador, no caso de situações emergenciais, não prejudique os usuários de maior vulnerabilidade social.

Elaboração:



Realização:



11 DIRETRIZES PARA A ARTICULAÇÃO COM PLANOS LOCAIS DE REDUÇÃO DE RISCO

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 Sabará, 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) 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.

A metodologia utilizada para a classificação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilidade de risco do tipo escorregamento em encostas ocupadas e solapamentos de margens de córregos foi a recomendada pelo Ministério das Cidades¹ e segue os seguintes graus, conforme a Tabela 11.1.

¹ http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/ArquivosPDF/Manual_Acao_8865-2012.pdf

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.1 – Níveis de risco

Grau de Probabilidade	Descrição
<p>R1 Baixo ou sem risco</p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não se observa(m) evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.</p>
<p>R2 Médio</p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no Período de 1 ano.</p>
<p>R3 Alto</p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente <i>possível</i> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
<p>R4 Muito Alto</p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>

Fonte: PMRR Sabará (2009)

Elaboração:



Realização:



O Diagnóstico, que integra o PMSB de Sabará, traz consigo informações importantes que podem auxiliar na avaliação das áreas de fragilidade do município. Essa caracterização tomou como base o Volume correspondente ao Estado de Minas Gerais, do *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010*, no qual são detalhados os eventos e locais que sofreram com desastres naturais nas últimas duas décadas, separadamente por mesorregiões. O estudo em questão analisou os dados relativos às inundações (bruscas e graduais), 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 11.2 apresenta o resumo das ocorrências de desastres naturais no município de Sabará para os anos entre 1997 e 2011.

Tabela 11.2 – Ocorrências de desastres naturais no município de Sabará entre 1997 e 2011

Ocorrência	Número de Ocorrências	Ano
Inundação Brusca	2	1997 e 2004
Movimentos de Massas	1	2003
Erosão Linear	1	2011

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2011)

Com relação ao estudo das situações de risco geológico e áreas sujeitas à inundação, o município de Sabará conta com monitoramento das áreas por meio de mapeamento inicial, constante do Plano Municipal de Redução de Risco (FIP, 2007). Foi possível verificar que em Sabará – apesar das características morfogeológicas propensas aos processos geodinâmicos –, a majoração do risco encontra-se intensamente vinculada à falta de infraestrutura básica nos assentamentos precários. A ausência de equipamentos de drenagem, esgotamento sanitário, coleta de lixo e obras de urbanização promove a livre atuação dos agentes que potencializam o risco geológico.

Elaboração:



Realização:



O Diagnóstico de Risco Geológico do Município de Sabará foi realizado em 16 áreas, identificadas na etapa de levantamento de dados (Tabela 11.3), correspondentes a assentamentos precários ou vilas, loteamentos e até mesmo bairros onde se julgou haver situações de risco geológico. Delimitaram-se e descreveram-se 60 setores, sendo nove de risco geológico muito alto, 39 de risco alto e 12 setores de risco médio (Figura 11.1).

Elaboração:



Realização:



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Tabela 11.3 – Relação das vilas, loteamento e bairros mapeados no PMRR

Nome
Adelmolândia
Borba Gato
Castanheira
Coqueiros
Córrego da Ilha
Fátima
Itacolomi
Galego
Morro do Cabral
Novo Alvorada
Roças Grandes
Rosário I
Rosário II
São Francisco
São Sebastião
Vila Rica

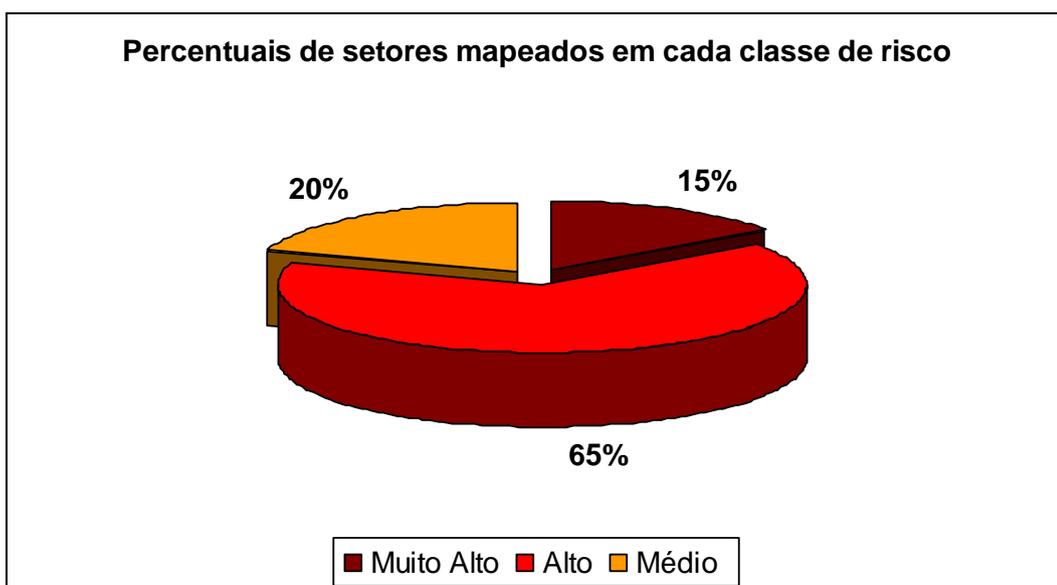


Figura 11.1 – Percentual de setores de risco geológico classificado de acordo com os níveis muito alto, alto e médio

Fonte: Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

Elaboração:



Realização:



Foram mapeadas 1.704 moradias entre os três níveis de risco geológico apontados no diagnóstico. Entretanto, em situação de risco muito alto e alto, existem 1.244 moradias, o que corresponde às situações prioritárias para intervenção.

Avaliando-se a situação de risco geológico do município de Sabará por vila/ocupação, percebe-se que a distribuição não é homogênea na cidade. A Tabela 11.4 mostra o número de moradias em risco e o número de indicações de remoção por vila.

A Figura 11.2 compara a distribuição dos níveis de risco geológico alto e muito alto entre as áreas mapeadas. Observa-se que na região da Vila Rica e das Vilas Fátima, Córrego da Ilha, Morro do Cabral e Roças Grandes concentram-se a maioria das situações de risco da cidade, considerando-se o somatório dos níveis de risco alto e muito alto.

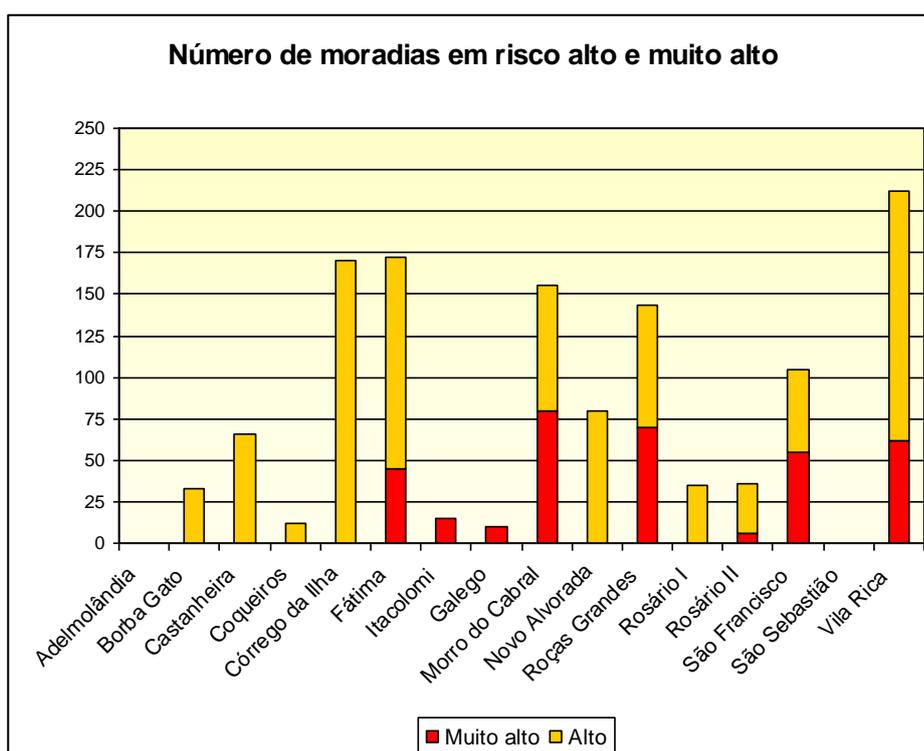


Figura 11.2 – Comparação, entre as áreas mapeadas, dos números de moradias expostas ao risco geológico alto e muito alto

Fonte: Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

Elaboração:



Realização:



Já a área com o maior número de moradias em situação de risco muito alto é a do Morro do Cabral, seguida por Roças Grandes, Vila Rica e São Francisco.

Além dessas, apenas as vilas Fátima, Itacolomi, Galego e Rosário II apresentaram situações de risco geológico muito alto.

As vilas Adelmolândia e São Sebastião possuem apenas situações de risco médio e por isso não mostram informações na Figura 11.2.

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.4 – Tipos de processo geodinâmico, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila do município

Plano Municipal de Redução de Riscos de Sabará												
Nome	Nº DE SETORES		MORADIAS EM RISCO			TOTAL MUITO ALTO E ALTO	%	TOTAL MUITO E ALTO E MÉDIO	%	INDICAÇÕES DE REMOÇÃO	%	
	Escorregamento	Solapamento	Muito Alto	Alto	Médio							
Adelmolândia	1		0	0	60	0	0,0%	60	3,5%	0	0,0%	
Borba Gato	15		0	33	4	33	2,7%	37	2,2%	0	0,0%	
Castanheira	8		0	66	1	66	5,3%	67	3,9%	7	3,6%	
Coqueiros	3	1	0	12	110	12	1,0%	122	7,2%	10	5,2%	
Córrego da Ilha	2		0	170	0	170	13,7%	170	10,0%	7	3,6%	
Fátima	6		45	127	80	172	13,8%	252	14,8%	32	16,7%	
Itacolomi	2		15	0	30	15	1,2%	45	2,6%	11	5,7%	
Galego	2		10	0	60	10	0,8%	70	4,1%	20	10,4%	
Morro do Cabral	2		80	75	0	155	12,5%	155	9,1%	20	10,4%	
Novo Alvorada	1		0	80	0	80	6,4%	80	4,7%	8	4,2%	
Roças Grandes	4		70	73	0	143	11,5%	143	8,4%	12	6,3%	
Rosário I	3		0	35	65	35	2,8%	100	5,9%	3	1,6%	
Rosário II	2		6	30	0	36	2,9%	36	2,1%	2	1,0%	
São Francisco	2		55	50	0	105	8,4%	105	6,2%	11	5,7%	
São Sebastião	1		0	0	50	0	0,0%	50	2,9%	10	5,2%	
Vila Rica	6		62	150	0	212	17,0%	212	12,4%	39	20,3%	
Total	60	1	343	901	460							
Total Geral	61			1.704		1.244	100%	1.704	100,0%	192	100,0%	

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

Elaboração:



Realização:



Os indicativos de remoção (Tabela 11.4 e Figura 11.3) se concentram na Vila Rica e nas vilas Fátima, Galego e Morro do Cabral. As indicações de remoções apresentadas neste plano referem-se não só à necessidade de remoção imediata de moradias para evitar-se acidentes relacionados às movimentações do terreno, mas também às remoções necessárias para evitar-se consolidação de áreas, como é o caso do setor I da Vila Galego.

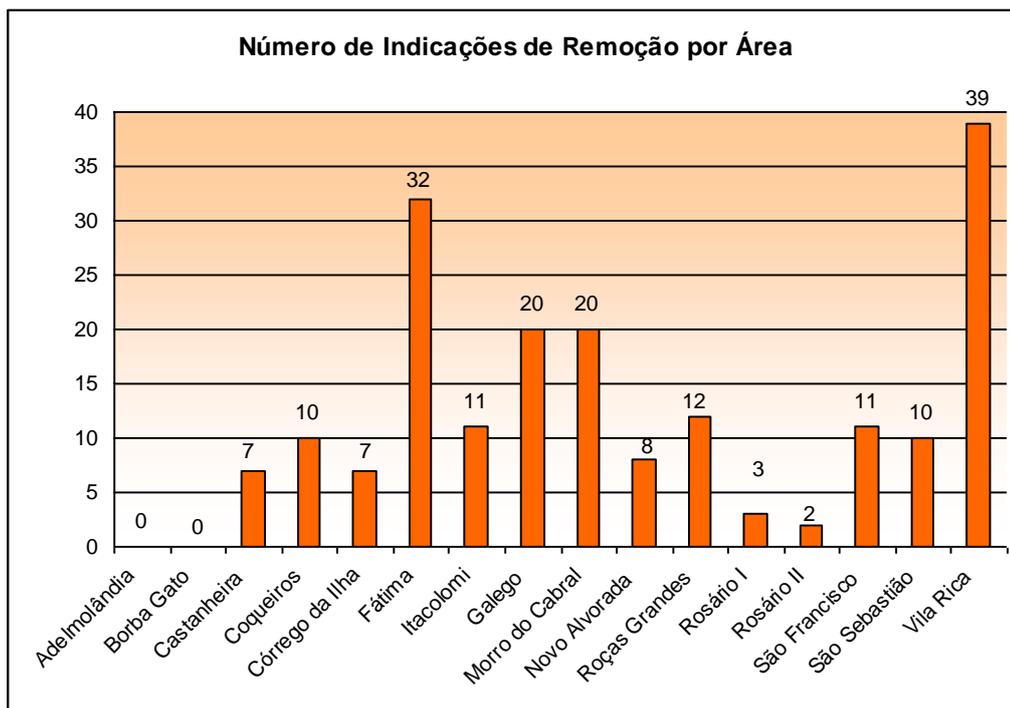


Figura 11.3 – Comparação, entre as áreas mapeadas, dos números de indicações de remoção de moradias

Fonte: Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

No total, foram indicadas 192 remoções de moradias em caráter definitivo devido à alta probabilidade de ocorrência de acidentes ou à inviabilidade técnico-financeira de execução de obra de eliminação de risco.

Nas vilas Adelmolândia e Borba Gato não foram indicadas remoções de moradias em situação de risco geológico.

Caso se avalie o número de moradias em risco em cada vila, observar-se-á que a sua distribuição não é homogênea em todos os setores. A Tabela 11.5 mostra a tipologia de risco, a classificação e o número de famílias em risco em cada setor mapeado, além do número de famílias indicadas para remoção.

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.5 – Tipos de processo geodinâmico, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada setor de risco geológico

Nome	Setor	Tipo de processo	Moradias em risco				Indicações de Remoção
			Muito alto	Alto	Médio	Baixo	
Adelmolândia	I	Escorregamento	-	-	60	-	-
	Total		0	0	60	0	0
Borba Gato	I	Escorregamento	-	18	-	-	-
	II	Escorregamento	-	-	1	-	-
	III	Escorregamento	-	2	-	-	-
	IV	Escorregamento	-	1	-	-	-
	V	Escorregamento	-	2	-	-	-
	VI	Escorregamento	-	1	-	-	-
	VII	Escorregamento	-	1	-	-	-
	VIII	Escorregamento, erosão	-	1	-	-	-
	IX	Escorregamento	-	-	1	-	-
	X	Queda de Bloco, Escorregamento	-	3	-	-	-
	XI	Escorregamento	-	1	-	-	-
	XII	Escorregamento	-	-	2	-	-
	XIII	Escorregamento	-	1	-	-	-
	XIV	Erosão, Escorregamento	-	1	-	-	-
	XV	Escorregamento	-	1	-	-	-
Total		0	33	4	0	0	
Castanheira	I	Escorregamento	-	30	-	-	4
	II	Escorregamento	-	2	-	-	-
	III	Escorregamento	-	30	-	-	3
	IV	Escorregamento	-	1	-	-	-
	V	Escorregamento	-	-	1	-	-
	VI	Escorregamento	-	1	-	-	-
	VII	Escorregamento	-	1	-	-	-
	VII	Escorregamento	-	1	-	-	-
Total		0	66	1	0	7	
Coqueiros	I	Escorregamento	-	-	60	-	-
	II	Solapamento, Escorregamento	-	12	-	-	10
	III	Escorregamento	-	-	50	-	-
Total		0	12	110	0	10	
Córrego da Ilha	I	Escorregamento	-	120	-	-	3
	II	Escorregamento	-	50	-	-	4
	Total		0	170	0	0	7

Nome	Setor	Tipo de processo	Moradias em risco				Moradias em risco
			Muito alto	Alto	Médio	Baixo	
Fátima	I	Escorregamento	-	20	-	-	6
	II	Escorregamento	45	-	-	-	14
	III	Escorregamento	-	-	80	-	2
	IV	Escorregamento	-	20	-	-	-
	V	Escorregamento	-	60	-	-	6
	VI	Escorregamento	-	27	-	-	4
	Total			45	127	80	0
Itacolomi	I	Escorregamento	15	-	-	-	11
	II	Escorregamento	-	-	30	-	-
	Total		15	0	30	0	11
Galego	I	Escorregamento	10	-	-	-	20
	II	Escorregamento	-	-	60	-	-
	Total		10	0	60	0	20
Morro do Cabral	I	Escorregamento	-	75	-	-	6
	II	Escorregamento	80	-	-	-	14
	Total		80	75	0	0	20
Novo Alvorada	I	Escorregamento	-	80	-	-	8
	Total		0	80	0	0	8
Roças Grandes	I	Escorregamento	-	8	-	-	2
	II	Escorregamento	70	-	-	-	8
	III	Escorregamento	-	20	-	-	-
	IV	Escorregamento	-	45	-	-	2
	Total		70	73	0	0	12
Rosário I	I	Escorregamento	-	15	-	-	3
	II	Escorregamento	-	-	65	-	-
	III	Escorregamento	-	20	-	-	-
	Total		0	35	65	0	3
Rosário II	I	Escorregamento	6	-	-	-	-
	II	Escorregamento	-	30	-	-	2
	Total		6	30	0	0	2
São Francisco	I	Escorregamento	-	50	-	-	9
	II	Escorregamento	55	-	-	-	2
	Total		55	50	0	0	11
São Sebastião	I	Escorregamento	-	-	50	-	10
	Total		0	0	50	0	10

Elaboração:



Realização:



Nome	Setor	Tipo de processo	Moradias em risco				Indicações de Remoção
			Muito alto	Alto	Médio	Baixo	
Vila Rica	I	Escorregamento	-	30	-	-	-
	II	Escorregamento, rolamento de bloco	-	20	-	-	4
	III	Escorregamento	-	60	-	-	6
	IV	Escorregamento	-	40	-	-	4
	V	Escorregamento	12	-	-	-	8
	VI	Escorregamento	50	-	-	-	17
	Total			62	150	0	0
Total Geral			343	901	460	0	192

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

Foram identificados 60 setores com risco de escorregamento e 1 setor com risco de solapamento de margens fluviais nos 60 setores mapeados. Nota-se que a soma dos setores com cada tipologia de risco não corresponde ao total de setores mapeados, uma vez que o setor que apresenta o processo de solapamento também tem predisposição a escorregamento, o que é muito comum nas ocupações de fundos de vales de talwegues encaixados, como ocorre em Sabará.

O predomínio dos processos de escorregamento revela que o principal problema de risco geológico do município de Sabará se desenvolve no ambiente de encosta, dada a fisiografia da região que é condicionada pelo substrato geológico.

Todas as 16 áreas mapeadas apresentam risco de escorregamento. A Tabela 11.6 apresenta um detalhamento dos processos de escorregamentos em cada setor, classificando-os de acordo com o mecanismo de ocorrência (escorregamento circular, circular raso, planar, em cunha, tombamento de rocha).

A **Tabela 11.6** permite verificar que predominam os processos de escorregamento circular (29 setores) seguido pelo escorregamento circular raso (16 setores), escorregamento planar (12 setores) e em cunha (2 setores). Em apenas 2 setores foram observados predisposição a movimento de blocos rochosos.

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.6 – Tipos de processo geodinâmico e litologia predominante em cada setor mapeado

Nome	Setor	Tipo de processo	Litologia	Tipo Escorregamento
Adelmolândia	I	Escorregamento	filito	circular/contato
	I	Escorregamento	gnaisse	circular
Borba Gato	II	Escorregamento	gnaisse	circular
	III	Escorregamento	gnaisse	circular
	IV	Escorregamento	gnaisse	circular
	V	Escorregamento	granitóide	circular
	VI	Escorregamento	gnaisse	circular
	VII	Escorregamento	gnaisse	circular
	VIII	Escorregamento	gnaisse	circular
	IX	Escorregamento	gnaisse	circular
	X	Queda de Bloco	gnaisse	tombamento
	XI	Escorregamento	gnaisse	circular
	XII	Escorregamento	gnaisse	circular
	XIII	Escorregamento	gnaisse	circular/contato
	XIV	Erosão, Escorregamento	gnaisse	circular
	XV	Escorregamento	gnaisse	circular
	Castanheira	I	Escorregamento	filito
II		Escorregamento	filito	planar/cunha
III		Escorregamento	filito	circular
IV		Escorregamento	filito	circular
V		Escorregamento	filito	circular
VI		Escorregamento	filito	circular
VII		Escorregamento	filito	circular
VII		Escorregamento	filito	circular
Coqueiros	I	Escorregamento	gnaisse	circular
	II	Solapamento, Escorregamento	filito	solapamento
	III	Escorregamento	filito	circular raso
Córrego da Ilha	I	Escorregamento	filito	circular raso
	II	Escorregamento	filito	planar
Fátima	I	Escorregamento	filito	cunha
	II	Escorregamento	filito	circular raso
	III	Escorregamento	filito	circular
	IV	Escorregamento	gnaisse	circular
	V	Escorregamento	gnaisse	circular
	VI	Escorregamento	gnaisse	circular

Nome	Setor	Tipo de processo	Litologia	Tipo Escorregamento
Itacolomi	I	Escorregamento	filito	planar
	II	Escorregamento	canga/filito	circular /contato
Galego	I	Escorregamento	filito	planar
	II	Escorregamento	filito	circular raso
Morro do Cabral	I	Escorregamento	filito	planar
	II	Escorregamento	filito	circular raso
Novo Alvorada	I	Escorregamento	gnaisse	circular
Roças Grandes	I	Escorregamento	filito/aterro	circular/planar
	II	Escorregamento	filito	planar
	III	Escorregamento	filito	circular raso
	IV	Escorregamento	filito	circular raso
Rosário I	I	Escorregamento	filito	circular raso
	II	Escorregamento	filito	planar/cunha
	III	Escorregamento	filito	circular raso
Rosário II	I	Escorregamento	filito	planar
	II	Escorregamento	filito	circular raso
São Francisco	I	Escorregamento	canga/xisto	circular/planar
São Francisco	II	Escorregamento	filito/aterro	circular/planar
São Sebastião	I	Escorregamento	gnaisse	circular
Vila Rica	I	Escorregamento	filito	circular raso
	II	Escorregamento, rolamento de bloco	filito	circular raso
	III	Escorregamento	filito	circular raso
	IV	Escorregamento	filito	circular raso
	V	Escorregamento	filito	planar
	VI	Escorregamento	filito	circular raso

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Redução de Risco de Sabará

Além do Plano Municipal de Redução de Risco, Sabará conta, ainda, com o Programa de Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa (CPRM, 2012). Esse documento mapeia, descreve e classifica as situações com potencialidade para risco alto e muito alto das localidades selecionadas pela Defesa Civil.

Em linhas gerais, os principais tipos de risco constatados são os de movimento de massa – como erosão e escorregamento de talude – e o alagamento da planície de

Elaboração:



Realização:



inundação do principal rio da região e de seus afluentes, durante o período de chuvas. De acordo com esse mapeamento, atualmente, 24% da população do Município encontram-se em situação de risco alto e muito alto.

O município de Sabará não dispõe de estudos ou avaliações referentes ao zoneamento de áreas de risco de inundação para diferentes Períodos de Retorno.

Considerando que a Prefeitura Municipal de Sabará não dispõe de cadastro técnico do seu sistema de micro e macrodrenagem, impossibilitando, portanto, a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais – isto é, comparando as vazões do escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos de drenagem existentes –, 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 críticos identificados nessas campanhas estão apresentados nas tabelas **Tabela 11.7** a **Tabela 11.13**.

Tabela 11.7 – Pontos de Inundação da Sede de Sabará

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
S1	Rio das Velhas - Ponte	624075,89250	7799765,56441
S2	Confluência Córrego Sabará com Rio das Velhas	624165,55068	7799800,57271
S3	R. Pedro II x Av. Prefeito Vitor Fantini - Ponte pto alagamento da GAP no Rio Sabará	624423,71513	7799827,41871
S4	Inundação das casas localizadas nas margens do Rio Sabará	626189,90894	7801603,16929

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.8 – Pontos de Inundação da Regional Ravena

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
R01	Ribeirão Vermelho: Inundação, atinge cerca de 2.5m de altura sobre a ponte.	630803,428077	7812721,00353
R02	Córrego dos Lava-pés: Seção da travessia +/- 2Ø de 1.0m insuficiente	630644,190239	7812226,31456
R03	Córrego dos Lava-pés: Inundação sobre a ponte da Rua Candido Lúcio Ferreira Pinto	630589,831222	7812143,48089
R04	Ribeirão vermelho: Inundação, atinge a Pousada São Judas Tadeu.	631226,185547	7812166,45371
R05	Córrego da Passagem: Inundação de +/- 1.5m da via, provocando inundações de duas casas.	630288,925109	7811146,00046
R06	Inundação: Bueiro da Rua Antônio Soares. Casa na margem do Córrego e no ponto baixo da via	630450,400704	7810566,49014
R07	Ribeirão Vermelho: travessia sob Rodovia 381	631180,219902	7810797,30131
R08	Afluente do Ribeirão Vermelho: Inundação, atinge as paredes das casas em 1,0m de altura.	630048,501068	7808480,40017
R09	Criação de Açude com barragens de pneus.	629727,177222	7808173,28655

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.9 – Pontos de Inundação da Regional General Carneiro

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
G01	Inundação Córrego Malheiros próximo à ETE Nações Unidas	619144,19891	7801675,29926
G02	Alagamento do Rio Malheiros no Rio das Velhas	619320,74252	7801630,05508
G03	Confluência rio Arrudas com o Rio das Velhas	619490,17402	7801338,81434
G04	Córrego Rio Manso encontro Rio das Velhas (General Carneiro)	619883,73165	7801688,99366
G05	Inundação Rua Montes Claros com a Rua Minas Gerais	620128,99123	7800925,61959
G06	Inundação Rua Rio Acima	620274,06514	7801425,79377
G07	Inundação Rua Severo	621036,13517	7801901,93275
G08	Inundação Av Joaquim Barbosa com a Rua Délia Rocha	621114,79269	7801218,82212

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 11.10 – Pontos de Inundação da Regional Ana Lúcia

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
A01	Retificação do Córrego Malheiros	616160,915327	7802518,65132
A02	Alagamento - Rua Boa Viagem	615897,595966	7802730,11966
A03	Alagamento - Córrego Malheiro, Av. Cardoso de Menezes	615820,253567	7801890,68332
A04	Alagamento - Córrego Malheiro, Av. Cardoso de Menezes	615617,122748	7801698,99135
A05	Alagamento - Córrego Malheiro, Av. Cardoso de Menezes	615094,942964	7801472,19396
A06	Alagamento - Rua Mercúrio	614688,538684	7801802,89334
A07	Inundação do Córrego Malheiros / Alagamento - Rua Rodes	614714,787895	7801186,24146
A08	Alagamento - Av. Amália x R. Faria Pereira - GAP	615698,528973	7801435,26247
A09	Canalização do Córrego Carrocho Magro	616640,884035	7799697,25110

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.11 – Pontos de Inundação da Regional Roça Grande

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
R01	Obras do PAC (Rede de Drenagem e Gabião)	622310,77856	7801119,69827
R02	Obras do PAC (Rede de Drenagem e Gabião)	623021,53385	7800882,32217
R03	Área de Inundação - Afluente do Rio das Velhas	622064,97688	7800243,91542
R04	Área de Inundação Rio das Velhas	622484,82958	7800287,48504

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 11.12 – Pontos de Inundação da Regional Borges (Borba-Gato)

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
B01	Área de Inundação	620758,428109	7806294,54120

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 11.13 – Pontos de Inundação da Regional Fátima

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
F01	Aterro construção civil ECO Engenharia	619413,162958	7803930,80725

Fonte: COBRAPE (2013)

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

Elaboração:



Realização:



exutório (ponto de saída de água da bacia hidrográfica) a partir de todos os pontos da bacia.

O referido parâmetro é dado pela fórmula: $Kc = 0,282 \times P/\sqrt{A}$, onde: Kc é o coeficiente de compacidade; P é o perímetro da bacia e A é a área da bacia. Kc é sempre $>$ ou $=$ a 1. $Kc = 1$ representa área com forma de círculo. Quanto mais próximo de 1, maior a susceptibilidade da área às cheias. Para áreas alongadas, o Kc é bem superior a 1 (CHEREM, 2008). 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.

Os resultados dos coeficientes de compacidade dessas microbacias, com seus respectivos pontos de inundação, podem ser vistos nas tabelas Tabela 11.14 a Tabela 11.20. Os códigos e pontos apresentados nas tabelas encontram-se devidamente representados nos mapas constantes do Diagnóstico (Produto 2).

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.14 – Microbacias Urbanas da Sede de Sabará

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
S 01	1,15	
S 02	1,15	
S 03	1,15	
S 04	1,15	
S 05	1,37	
S 06	1,38	
S 07	1,41	
S 08	1,43	
S 09	1,52	S4
S 10	1,55	
S 11	1,57	
S 12	1,60	
S 13	1,63	
S 14	1,65	
S 15	1,69	
S 16	1,72	
S 17	1,77	
S 18	1,80	
S 19	1,93	
S 20	2,04	
S 21	2,36	S1 e S2
S 22	2,52	
S 23	2,91	
S 24	3,49	S3
S 25	4,58	

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.15 – Microbacias Urbanas da Regional Ravena

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
R 01	1,15	
R 02	1,15	
R 03	1,15	
R 04	1,40	
R 05	1,42	
R 06	1,51	
R 07	1,58	RO6
R 08	1,62	
R 09	1,63	
R 10	1,64	
R 11	1,65	
R 12	1,65	
R 13	1,70	RO2 e RO3
R 14	1,73	
R 15	1,74	
R 16	1,76	RO1
R 17	1,76	
R 18	1,79	
R 19	1,85	
R 20	1,86	
R 21	1,93	RO8 e RO9
R 22	1,97	RO5
R 23	1,98	
R 24	2,01	RO4
R 25	2,02	
R 26	2,37	

Elaboração:



Realização:



Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
R 27	2,43	
R 28	2,70	
R 29	2,86	RO7

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 11.16 – Microbacias Urbanas da Regional General Carneiro

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
GC 01	1,15	GO8
GC 02	1,22	
GC 03	1,43	GO4
GC 04	1,46	
GC 05	1,53	
GC 06	1,55	
GC 07	1,63	
GC 08	1,66	
GC 09	1,70	
GC 10	1,72	GO1 e GO2
GC 11	1,72	
GC 12	1,74	
GC 13	1,83	GO7
GC 14	2,22	
GC 15	2,50	
GC 16	2,51	GO5 e GO6
GC 17	2,57	
GC 18	4,09	
GC 19	4,49	GO3

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.17 – Microbacias Urbanas da Regional Ana Lúcia

Código	Coeficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
A 01	1,15	
A 02	1,15	
A 03	1,15	A01
A 04	1,26	
A 05	1,33	
A 06	1,33	A09
A 07	1,37	A07
A 08	1,39	
A 09	1,53	A04 e A05
A 10	1,53	A02
A 11	1,55	
A 12	1,56	
A 13	1,57	
A 14	1,57	A06
A 15	1,64	
A 16	1,67	
A 17	1,71	
A 18	2,16	
A 19	2,25	A08
A 20	2,30	A03
A 21	2,57	

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.18 – Microbacias Urbanas da Regional Roça Grande

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
RG 01	1,15	
RG 02	1,15	
RG 03	1,15	RO1
RG 04	1,42	
RG 05	1,45	
RG 06	1,49	
RG 07	1,53	
RG 08	1,66	
RG 09	1,67	RO2
RG 10	1,68	
RG 11	1,69	
RG 12	1,76	
RG 13	1,83	
RG 14	1,83	
RG 15	1,83	
RG 16	1,89	
RG 17	1,97	
RG 18	2,04	RO4
RG 19	2,06	RO3
RG 20	2,24	
RG 21	2,37	
RG 22	2,65	

Fonte: COBRAPE (2013)

Elaboração:



Realização:



Tabela 11.19 – Microbacias Urbanas da Regional Borges

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
B 01	1,15	
B 02	1,34	
B 03	1,49	
B 04	1,50	
B 05	1,56	
B 06	1,66	
B 07	1,83	
B 08	1,90	BO 1
B 09	2,53	
B 10	2,81	

Fonte: COBRAPE (2013)

Tabela 11.20 – Microbacias Urbanas da Regional Fátima

Código	Coefficiente de Compacidade	Pontos de Inundação
F 01	1,15	
F 02	1,15	
F 03	1,56	
F 04	1,58	
F 05	1,61	
F 06	1,73	
F 07	1,84	
F 08	2,12	F01
F 09	2,19	

Fonte: COBRAPE (2013)

Com relação ao índice de compacidade das microbacias da **Sede Municipal** de Sabará, quatro das microbacias analisadas apresentaram índice “Muito Alto”, com valores situados entre 1,00 e 1,15, e correspondem aos códigos S01, S02, S03 e S04. Situam-se na região do Baixo-Curso da sub-bacia do Ribeirão Caeté-Sabará,

Elaboração:



Realização:



nas proximidades da foz com o Rio das Velhas. Dentre essas microbacias com elevado índice de compacidade, nenhuma apresentou ponto de inundação, refletindo o fato de que este indicador, por si só, não é suficiente para indicar o risco à ocorrência de inundações.

Entre as microbacias urbanas distribuídas ao longo da **Regional Ravena**, doze apresentaram índices de compacidade Muito Alto ou Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,65, e correspondem aos códigos R01 até R012. Estas microbacias correspondem às áreas drenadas por córregos afluentes da margem esquerda do Ribeirão Vermelho, como o córrego Florenço. Ressalta-se que, dentre as microbacias com elevado índice de compacidade, apenas uma apresentou ponto de risco associado à inundação e/ou alagamento (R07).

Entre as microbacias urbanas distribuídas ao longo da **Regional General Carneiro**, seis apresentaram índices de compacidade Muito Alto ou Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,55, e correspondem aos códigos GC01 até GC06. Dentre as que apresentaram altos índices de compacidade, duas estão situadas na sub-bacia do Córrego Pagareis (GC03 e GC04) e uma está na foz do Córrego Malheiros (GC02). Ressalta-se 2 das microbacias de elevado índice de compacidade apresentaram pontos de risco associados à inundação e/ou alagamento (GC 01 e GC03).

Entre as microbacias urbanas distribuídas ao longo da **Regional Ana Lúcia**, sete apresentaram índices de compacidade Muito Alto ou Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,38, e correspondem aos códigos A01 até A07. Ressalta-se que três das micro- bacias de elevado índice de compacidade apresentaram pontos de risco associados à inundação e/ou alagamento, a saber: A03, situada no córrego do Malheiro; A06, em área drenada pelo Córrego dos Britos; e A07, nas nascentes do Córrego do Malheiro.

Entre as microbacias urbanas distribuídas ao longo da **Regional Roça Grande**, onze apresentaram índices de compacidade Muito Alto ou Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,68, e correspondem aos códigos RG01 até RG11. Ressalta-se que

Elaboração:



Realização:



duas das microbacias de elevado índice de compacidade apresentaram pontos de risco associados à inundação e/ou alagamento (RG03 e RG09).

Com relação ao índice de compacidade das Microbacias da **Regional Borba Gato**, duas das microbacias analisadas apresentaram índice Muito Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,33, e correspondem aos códigos B01 e B02, ambos dispostos ao longo da sub-bacia do Córrego da Laje. Dentre essas microbacias com elevado índice de compacidade, nenhuma apresentou ponto de inundação, refletindo o fato de que este indicador, por si só, não é suficiente para indicar o risco a ocorrência de inundações.

Com relação ao índice de compacidade das microbacias da **Regional Fátima**, duas das analisadas apresentaram índice Muito Alto, com valores situados entre 1,15 e 1,57, e correspondem aos códigos F01 e F02, dispostos, respectivamente, sobre o Córrego Calazans e o Rio das Velhas. Dentre essas microbacias com elevado índice de compacidade, nenhuma apresentou ponto de inundação.

Nas bacias analisadas, fisicamente já susceptíveis a inundações, os elevados índices de impermeabilização do solo, além de outros fatores – como a ocupação de áreas inundáveis e o assoreamento dos canais –, 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 de Sabará 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 e ocupação do solo de suas sub-bacias urbanas e a implementação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

As ações de redução de desastres que devem estar atreladas às do PMRR, devem também levar em consideração os objetivos estipulados pela Política Nacional de

Elaboração:



Realização:



Defesa Civil, onde as atividades de redução de desastres se voltam para a prevenção de desastres, à preparação para emergências e desastres, às respostas aos desastres e ações de reconstrução do meio atingido. Assim, lista-se a seguir as principais ações a serem vislumbradas pelo presente documento inserindo os itens acima citados:

- Executar ações de contenção e revestimento de taludes;
- Executar ações de recuperação de área degradada;
- Executar obras de drenagem pluvial – macro e microdrenagem;
- Executar pavimentação;
- Executar obras complementares;
- Remanejar a população em área de risco para outros locais;
- Limpar áreas com disposição incorreta de lixo;
- Proceder a atividades de conscientização da população;
- Proceder a formatação da coleta de resíduos em áreas de risco;
- Executar o cadastro das instalações;
- Proceder à limpeza e desassoreamento dos talwegues, cursos d'água, instalações e dispositivos de microdrenagem;
- Elaborar o plano de manutenção preventiva de estruturas e obras de arte;
- Proceder ao registro do histórico das manutenções;
- Monitorar os níveis dos canais de macrodrenagem e cursos d'água;
- Executar os sistemas de alerta e alarme.

Como ações de emergências ditas “*Fase de Socorro*”, tem-se o que estabelece a Política Nacional de Defesa Civil, que é subdividida em:

Pré-impacto: Intervalo de tempo que ocorre entre o prenúncio e o desencadeamento do desastre;

Impacto: momento em que o evento adverso atua em sua plenitude máxima;

Limitação de danos: situação imediata ao impacto, na qual os efeitos do evento iniciam um processo de atenuação.

Elaboração:



Realização:



Ainda de acordo com esse diploma, tem-se que:

“As necessidades de pronta resposta exigem um planejamento circunstanciado e um minucioso programa de preparação dos órgãos locais. A transferência de recursos deve ser feita com rapidez e com o mínimo de formalidades. (...) Há necessidade em se instituir nos estados e municípios, fundos para calamidades públicas com o objetivo de se instituir um instrumento financeiro para a facilitação de captação de recursos.” (BRASIL, 2012)

O **Programa de Resposta aos Desastres** se subdivide em:

Sub-programa de Socorro e Assistência às Populações Vitimadas por Desastres, com:

- **Projetos de Socorro às Populações**, onde deverão estar incluídas atividades de:
 - Isolar e evacuar a área de risco;
 - Definir as vias de evacuação e controle de trânsito nesses locais;
 - Triar desalojados com critérios socioeconômicos e cadastramento;
 - Instalar abrigos temporários;
 - Suprir de água potável e provisão de alimentos;
 - Suprir de material de estacionamento (barracas, redes de dormir, colchonetes, roupas de cama, travesseiros, utensílios de cozinha e copa), roupas e agasalhos;
 - Realizar ações de busca e salvamento;
 - Implementar primeiros socorros, atendimento pré-hospitalar, triagem e evacuação médica;
 - Limitar e controlar sinistro e rescaldo;
 - Proceder à atividades de comunicação social.

- **Projetos de Assistência às Populações**, onde deverão estar incluídas atividades logísticas de:
 - Suprir de água potável e provisão de alimentos;

Elaboração:



Realização:



- Suprir de material de estacionamento (barracas, redes de dormir, colchonetes, roupas de cama, travesseiros, utensílios de cozinha e copa), roupas e agasalhos;
- Administrar abrigos provisórios;
- Prestar serviços, especialmente banho e lavanderia.

Esses projetos compreendem as seguintes atividades assistenciais:

- Triar vítimas do desastre com critérios socioeconômicos e proceder seu cadastramento;
- Promover à manutenção e ao reforço dos laços familiares e das relações de vizinhança;
- Instalar centros de informações comunitárias e de comunicação social;
- Mobilizar a comunidade e desenvolver mutirões.

Compreendem as seguintes atividades relacionadas à promoção da saúde:

- Limpar e higienizar abrigos temporários;
- Implantar saneamento básico emergencial;
- Controlar vetores, pragas e hospedeiros;
- Promover atividades de educação para a saúde;
- Promover atividades de proteção à saúde mental;
- Proceder à assistência médica primária e à transferência de hospitalização, quando necessário.

Sub-programa de Reabilitação dos Cenários dos Desastres, com:

- **Projetos de Reabilitação dos Cenários dos Desastres**, onde deverão estar incluídas atividades de:
 - Avaliar danos;
 - Vistoriar edificações danificadas e elaborar laudos técnicos;
 - Demolir estruturas danificadas, desobstruir e remover escombros;
 - Sepultar seres humanos e animais mortos;

Elaboração:



Realização:



- Limpar, descontaminar, desinfectar e desinfestar os cenários dos desastres;
- Reabilitar os serviços essenciais;

Além desses programas deverão ser levados em consideração a relocação da população e a construção de moradias para aquelas classificadas como sendo de baixa renda, ressaltando que essas ações deverão interagir com as de prevenção de acidentes, onde as obras de reconstrução deverão ser realizadas em locais de menor risco, melhoria das estruturas de proteção, entre outras.

Elaboração:



Realização:



12 PLANO DE SEGURANÇA DE ÁGUA

A garantia da qualidade da água para consumo humano está cada vez mais associada à incorporação de metodologias de avaliação e gestão de riscos, bem como a práticas de boa operação dos sistemas de abastecimento público de água. Nesse aspecto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda às entidades gestoras o desenvolvimento de Planos de Segurança de Água (PSA), privilegiando uma abordagem preventiva².

De acordo com Benedito Braga (presidente do Conselho Mundial da Água – *World Water Council – WWC*), durante o Seminário Internacional sobre o Reuso de Água em novembro de 2012, o conceito de segurança hídrica existe quando todos têm acesso físico e econômico à água em quantidade e qualidade suficiente para atender as demandas humanas, econômicas e ecológicas para que todos tenham uma vida ativa e saudável. De acordo com o autor, a segurança hídrica se apóia em três pilares: **humano**, relacionado às necessidades básicas ligadas à higiene, saúde e alimentação; **socioeconômico**, que busca fontes confiáveis de água que podem trazer padrões adequados de vida para a maioria da população; e, **ecológico**, quando se preocupa com o retorno adequado da água para a manutenção do equilíbrio ecológico e da biodiversidade. Ressalta ainda que:

*“Prover segurança à população é um dos deveres básicos do Estado. O aumento das necessidades sociais, econômicas e ambientais dos povos em relação à água passa a ser um componente estrutural dessa segurança.”*³

O Plano de Segurança de Água é um instrumento proposto pela OMS e que 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.

² OMS (2009). Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: Metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud / International Water Association.

³ Matéria disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-03-19/seguranca-hidrica-e-discutida-em-seminario-da-fiesp-sobre-reuso-da-agua>

Elaboração:



Realização:



Governos, operadoras de serviços e universidades têm se esforçado para estabelecer uma estratégia para a implantação dos PSAs de forma integrada entre autoridades da área da saúde e outros atores envolvidos com o abastecimento de água potável, desde o agente ambiental, prestadores de serviços e usuários, etc. A implantação do PSA não é uma obrigatoriedade, porém, suas diretrizes já foram incorporadas à Portaria MS Nº 2.914/2011, que dispõe sobre procedimentos de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme consta em seu artigo 13, inciso IV:

“compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no País”.

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 Básico. Nesse sentido, ao elaborar o PSA, o município deve compatibilizar as suas diretrizes às medidas de contingência e emergência propostas em seu PMSB.

O principal objetivo do PSA é garantir a segurança de água para o consumo humano. Para tanto, deve-se, conforme a Figura 12.1:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água através do tratamento adequado;
- Prevenir a (re)contaminação nos sistemas de distribuição de água; e,

102

Elaboração:



Realização:



- Auxiliar os prestadores de serviço do abastecimento de água na identificação dos perigos e riscos aos sistemas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor.

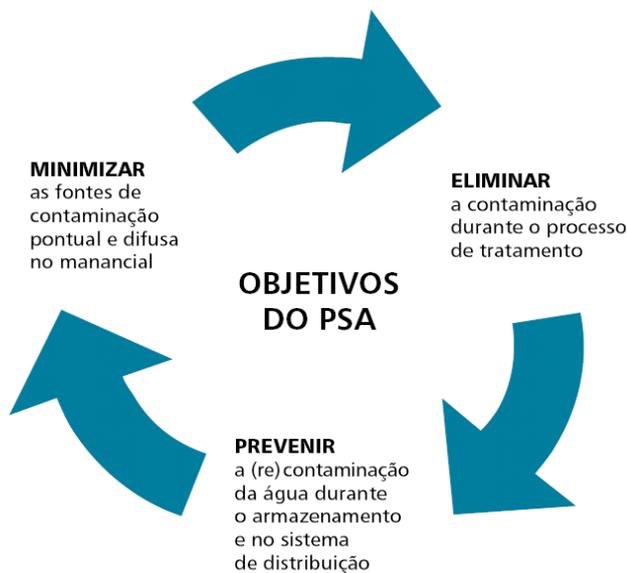


Figura 12.1 – Objetivos do PSA

Fonte: Bastos (2010) *apud* BRASIL (2012)

A Tabela 12.1 a seguir relaciona os aspectos que um PSA deve considerar, segundo as recomendações da OMS e apresentados no PSA elaborado pelo Ministério da Saúde/Brasil em 2012⁴:

4 BRASIL (2012). Plano de Segurança da Água. Garantindo a qualidade e promovendo a saúde. 1ª edição. Ministério da Saúde, Brasília, DF.

Elaboração:



Realização:



Tabela 12.1 – Etapas do Plano de Segurança de Água

ETAPAS DO PSA	DESCRIÇÃO
Etapas Preliminares	Planejamento das atividades; levantamento das informações necessárias; e constituição da equipe técnica multidisciplinar de elaboração e implantação do PSA.
Avaliação do Sistema	Descrição do sistema de abastecimento de água, a construção e validação do diagrama de fluxo; a identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; e o estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos.
Monitoramento Operacional	Controle dos riscos e garantia de atendimento das metas de saúde. Envolve a determinação de medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água; a seleção dos parâmetros de monitoramento; e o estabelecimento de limites críticos e de ações corretivas.
Planos de Gestão	Verificação constante do PSA. Envolve o estabelecimento de ações em situações de rotina e emergenciais ; a organização da documentação da avaliação do sistema; o estabelecimento de comunicação de risco; e a validação e verificação periódica do PSA.
Revisão	Dados coletados no monitoramento; as alterações dos mananciais e das bacias hidrográficas; as alterações no tratamento e na distribuição; a implementação de programas de melhoria e atualização; e os perigos e riscos emergentes. O PSA deve ser revisado após desastres e emergências para garantir que estes não se repitam.
Validação e verificação	Avaliação do funcionamento do PSA e saber se as metas de saúde estão sendo alcançadas.

Fonte: BRASIL (2012)

Conforme ilustra a Figura 12.2, o aspecto inicial é a constituição da equipe envolvida no PSA. Esta equipe será responsável pela reunião de dados e informações que possam subsidiar a elaboração do Plano. Com estes dados, a equipe é capaz de identificar os perigos e, conseqüentemente, avaliar os riscos envolvidos em determinada situação. A avaliação dos riscos permitirá a identificação das medidas de controle e, também, o monitoramento das mesmas. Além destes aspectos, um

104

Elaboração:



Realização:



bom PSA deve ser sempre atualizado. Para tanto, a equipe responsável deve verificar o pleno funcionamento das ações contidas no Plano, mediante o cumprimento dos procedimentos de gestão envolvidos, dos programas de suporte e da constante atualização da documentação existente. É fundamental que os procedimentos relacionados à comunicação, interna ou externa, sejam contemplados no Plano.

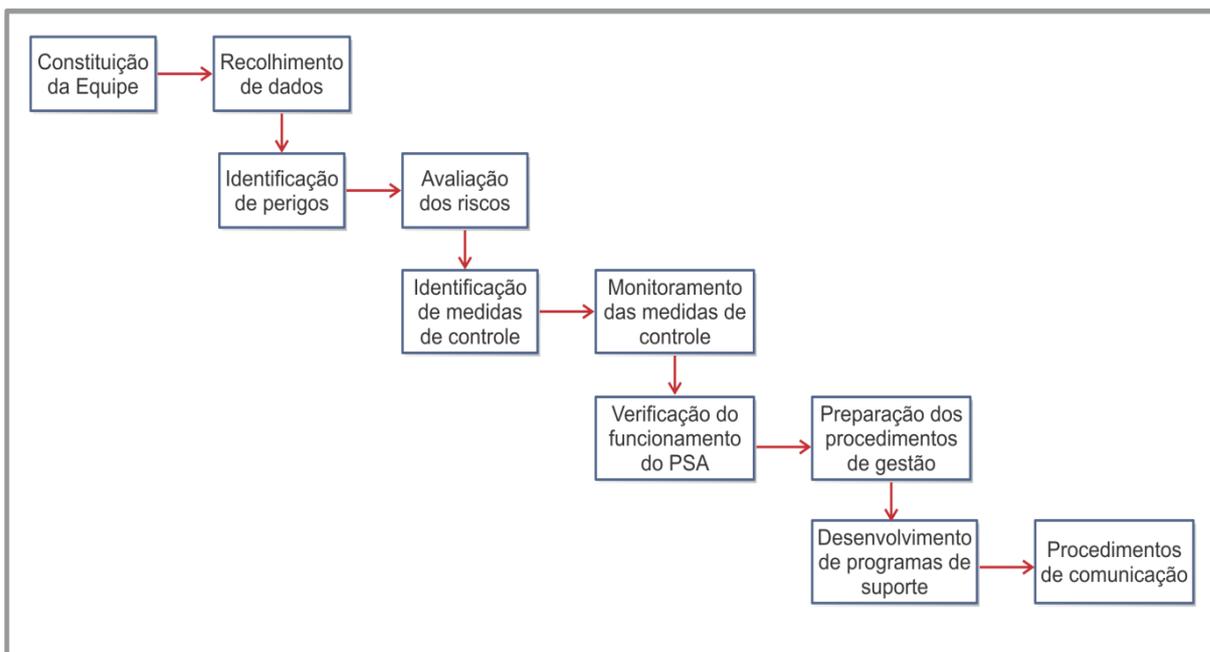


Figura 12.2 – Aspectos importantes do Plano de Segurança de Água

Fonte: Adaptado de Vieira *et al* (s.d.)

12.1 ETAPA 1: AVALIAÇÃO DO SISTEMA

A Etapa da Avaliação do Sistema deve partir do diagnóstico detalhado desde o manancial até o ponto de consumo e tem por objetivo verificar se o sistema pode garantir o tratamento e o fornecimento de água.

A avaliação do sistema é composta por três fases:

- a) Descrição do sistema de abastecimento de água, construção e validação do diagrama de fluxo.

Para a avaliação do sistema de abastecimento de água para consumo humano é necessária a descrição precisa do sistema e a elaboração de um diagrama de fluxo. Devem ser descritas e analisadas a configuração da bacia hidrográfica, do manancial de captação e de todas as etapas de tratamento de água e do sistema de distribuição por meio de levantamento de dados primários e secundários. A finalidade da elaboração do diagrama de fluxo do sistema de abastecimento de água para consumo humano é fornecer uma sequência de todas as etapas envolvidas no processo, da captação de água até o consumidor.

O diagrama deverá incluir todos os elementos da infraestrutura, possibilitando a identificação de perigos e pontos de controle relacionados a todo o processo de produção de água potável.

Para que o PSA seja utilizado para antecipar e gerenciar os riscos e eventos perigosos, é preciso estar amparado por informação técnica confiável e precisa. Recomenda-se, portanto, que a equipe técnica de elaboração e implantação do PSA verifique, por meio de visita em campo, se todas as informações contidas no diagrama de fluxo estão corretas e, quando necessário, deve-se ajustá-lo de forma a refletir a situação real do sistema de abastecimento de água.

b) Identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos

Após a descrição do sistema de abastecimento de água, deve-se identificar, em cada etapa do diagrama de fluxo, os eventos perigosos e/ou os perigos do sistema de abastecimento de água (biológicos, químicos, físicos e radiológicos) para correlacioná-los aos possíveis efeitos adversos à saúde humana. Os perigos e/ou eventos perigosos com consequências mais severas devem ser priorizados em relação àqueles cujos impactos são insignificantes ou cuja ocorrência é improvável. A caracterização dos riscos pode ser conduzida a partir do uso de cada uma das técnicas listadas a seguir, ou pela sua combinação, dependendo das circunstâncias de exposição dos indivíduos aos perigos. As técnicas podem ser:

Elaboração:



Realização:



- Técnica qualitativa: expressa a probabilidade de ocorrência e a intensidade das consequências de determinado risco. É possível construir uma Matriz de Priorização Qualitativa de Risco cruzando-se os níveis de probabilidade de ocorrência, facilitando, dessa forma, a hierarquização dos riscos.
- Técnica semiquantitativa: atribui valores numéricos às probabilidades e consequências, de forma que de seu cruzamento resulte em um valor numérico. A priorização de riscos é determinada após a classificação de cada perigo com base nas escalas (de 1 a 5). Essas pontuações são obtidas por meio do cruzamento da escala de probabilidade de ocorrência (linhas) com a escala de severidade das consequências (colunas). A Tabela 12.2, Tabela 12.3 e Tabela 12.4 a seguir apresentam, respectivamente, a probabilidade de ocorrência e a consequência dos riscos e as matrizes qualitativa e semiquantitativa de priorização de risco.

Elaboração:



Realização:



Tabela 12.2 – Probabilidade de Consequência e Ocorrência de risco

Consequência			Ocorrência		
Nível	Descritor	Descrição das consequências	Nível	Descritor	Descrição das consequências
1	Insignificante	Sem impacto detectável	16	Quase certo	Frequência diária ou semanal
2	Baixa	Pequeno impacto sobre a qualidade estética ou organoléptica da água e/ou baixo risco à saúde, que pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	8	Muito frequente	Frequência mensal ou mais espaçada
3	Moderada	Elevado impacto estético e/ou com risco potencial à saúde, que pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	4	Frequente	Frequência anual ou mais espaçada
4	Grave	Potencial impacto à saúde que não pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	2	Pouco frequente	A cada 5-10 anos
5	Muito grave	Elevado risco potencial à saúde, que não pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	1	Raro	Apenas em circunstâncias excepcionais

Fonte: Adaptado de AS/NZS (2004) *apud* de BRASIL (2012)

Elaboração:



Realização:



Tabela 12.3 – Matriz qualitativa de priorização de risco

Ocorrência	Consequência				
	Insignificante	Baixa	Moderada	Grave	Muito grave
Quase certo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	Muito alto
Muito frequente	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	Muito alto
Frequente	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Pouco frequente	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Raro	Baixo	Baixo	Baixo	Médio	Alto

Fonte: Adaptado de AS/NZS (2004) *apud* BRASIL (2012)

Sendo que:

Muito Alto: risco extremo e não tolerável; necessidade de ação imediata.

Alto: risco alto e não tolerável, necessidade de especial atenção.

Médio: risco moderado; necessidade de atenção.

Baixo: risco baixo e tolerável, controlável por meio de procedimentos de rotina.

Elaboração:



Realização:



Tabela 12.4 – Matriz Semiquantitativa de priorização de risco

Ocorrência	Consequência				
	Insignificante	Baixa	Moderada	Grave	Muito grave
	Peso 1	Peso 2	Peso 4	Peso 8	Peso 16
Peso 5	5	10	20	4	80
Muito frequente					
Peso 4	4	8	16	32	64
Frequente					
Peso 3	3	6	12	24	48
Pouco frequente					
Peso 2	2	4	8	16	32
Raro					
Peso 1	1	2	4	8	16

Fonte: Adaptado de AS/NZS (2004) *apud* BRASIL (2012)

Sendo que:

Muito Alto > 32: risco extremo não-tolerável; necessidade de adoção imediata de medidas de controle e ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Alto - 16 a 24: risco alto e não-tolerável; necessidade de adoção de medidas de controle e/ou ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Médio - 8 a 12: risco moderado; necessidade de adoção de medidas de controle e/ou ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Elaboração:



Realização:



Baixo < 8: risco baixo, tolerável, sendo controlável por meio de procedimentos de rotina, não constituindo prioridade.

c) *Estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos.*

Para cada perigo ou evento perigoso detectado, deve-se identificar quais medidas de controle são necessárias para prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível aceitável. Todas essas informações levantadas sobre perigos e eventos perigosos, classificação dos riscos e medidas de controle deverão ser devidamente documentadas para, continuamente, verificar a eficácia das medidas de controle e do PSA.

A avaliação do sistema de abastecimento de água para consumo humano pode indicar que as práticas existentes e as medidas de controle não podem garantir segurança da água. Em alguns casos, é necessária a revisão, a documentação e a formalização dessas práticas, abordando quais as áreas em que as melhorias são necessárias; em outros casos, mudanças de infraestrutura podem ser necessárias à completa implementação de um PSA.

12.2 ETAPA 2: MONITORAMENTO OPERACIONAL

Outra Etapa do PSA é o monitoramento operacional do sistema de abastecimento de água para consumo humano e tem por objetivo controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Assim, a cada perigo priorizado nas diversas etapas do sistema, além das medidas de controle, deve ser verificada a necessidade de se associar programas de avaliação, de forma a verificar se estão atendidos os limites críticos, ou se tais medidas mantêm-se eficazes na eliminação dos perigos ou minimização dos riscos.

12.3 ETAPA 3: PLANOS DE GESTÃO

Os planos de gestão possibilitam a verificação constante do PSA. Devem descrever as ações a serem desencadeadas em operações de rotina e em condições

Elaboração:



Realização:



excepcionais (de incidentes), além de organizar a documentação da avaliação do sistema, a comunicação de risco à saúde, os programas de suporte e a validação e verificação periódica do PSA, garantindo-se o melhor funcionamento do sistema de abastecimento de água para consumo humano.

Elaboração:



Realização:



13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório teve como objetivo orientar a elaboração do Plano de Contingências e apontar as ações de emergências e contingências para o município de Sabará na eventual ocorrência de uma situação anormal, no âmbito do seu Plano Municipal de Saneamento, conforme dispõe a Lei Federal nº 11.445/2007.

As medidas apresentadas orientam a elaboração do Manual de Contingências, que deve ser elaborado pelos operadores de cada compartimento do sistema de saneamento municipal.

As ações de emergências e contingências apresentadas visam sanar problemas em vários estados de alerta para cada eixo do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana. Tais ações foram configuradas para que em uma ocorrência de anormalidade, o município tenha reais condições de responder à situação.

A elaboração desse estudo, juntamente com o Diagnóstico, possibilitou perceber as características e fragilidades dos sistemas de saneamento do município. Dessa forma, a atenção às medidas descritas ao longo dos capítulos deste relatório é essencial para garantir a operação dos sistemas existentes em Sabará, minimizando consequências indesejáveis para a população.

Ressalta-se que as medidas e ações expostas neste relatório são propostas para o atendimento às possíveis situações de contingências, sendo necessária, ainda, a adoção, no âmbito de planejamento e gestão dos sistemas, de medidas de caráter corretivo e preventivo.

Elaboração:



Realização:



14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTRAM J, CORRALES L, DAVISON A, DEERE D, DRURY D, GORDON B, HOWARD G, RINEHOLD A, STEVENS M. **Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodologia pormenorizada de gestion de riesgos para proveedores de agua de consumo.** Organizacion Mundial de la Salud. Ginebra. 2009. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789243562636_spa.pdf?ua=1>. Acessado em: 22 Fev. 2014.

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

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 05 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. Brasília-DF. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acessado em: 21 Fev. 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acessado em: 21 Fev. 2014.

BRASIL. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Perfil: Sabará.** Sabará-MG. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil/sabara_mg>. Acessado em: 21. Fev. 2014.

Elaboração:



Realização:



EBC - Empresa Brasil de Comunicação. **Segurança hídrica é discutida em seminário da FIESP sobre reuso da água.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-03-19/seguranca-hidrica-e-discutida-em-seminario-da-fiesp-sobre-reuso-da-agua>>. Acessado em: 21 Fev. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde.** Brasília-DF. 2012. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf>. Acessado em: 21 Fev. 2014.

VIEIRA, J.M.P; MORAIS, C. **Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano.** Minho: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho: 2005. 175p. (Série Guias Técnicos, 7). Nd edition. Volume 1.

WHO - World Health Organization. **Guidelines for Drinking Water Quality.** 3ª ed. Geneva, 2008. Disponível em:<http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/>. Acessado em: 22 Fev. 2014.

Elaboração:



Realização:

