

Plano Municipal de Saneamento Básico



Produto 4 - Programas Projetos e Ações (PPA)

**SETE LAGOAS - MG
2015**

DRZ Gestão Ambiental



www.drz.com.br



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS

CNPJ 24.996.969/0001-22
Praça Barão do Rio Branco, 16, Centro
Sete Lagoas - MG • CEP: 35700-011
• Tel. (31) 2106-0100
Gestão 2013-2016

Marcio Reinaldo Moreira
Prefeito Municipal

Ronaldo João da Silva
Vice-Prefeito Municipal

Comitê Executivo

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Natália Freire de Oliveira
Sideny Goreti Gomes Abreu

Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Tecnologia

Elto Sávio Rezende Dutra
Kátia Maria Teixeira Nogueira

Secretaria Municipal de Saúde

Roney Gotty
Ivana Maria Marques Nascimento

Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Políticas Urbanas

Antônio Garcia Maciel
Nilton Ligório

Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano- SAAE

Maria Fátima de Melo Cassini L'abbate
Tereza Cristina Luppi Miranda

Comitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá

Samira Gabriela de Almeida Araújo
Marinalva Woods Pedrosa



Comitê de Coordenação

Câmara Municipal de Sete Lagoas

Juventino Pereira de Souza
Jorge Roberto da Silva

Conselho do SAAE

Eduardo Rocha Oliveira Rocholi
Sastre Soares Moreira

Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental - CODEMA

Leandro Vasconcelos Fonseca Tavares
Waldir Botelho

Conselho Municipal de Defesa Civil - COMDEC

Silvio Augusto de Carvalho
Renato Andrade Barbosa

Federação das Associações Comunitárias de Sete Lagoas - FECOMSEL

Wagner Wilson Alves Almeida
Edson Lucas Bambirra

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento

Luiz Adolpho Vidigal Borlido
Thiago Marcelo Montalvão

Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Tecnologia

Iara Drumond Abreu dos Santos
Lídia Lane Ferreira Alves

Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Políticas Urbanas

Arnaldo Nogueira
Lairson Couto

Secretaria Municipal de Saúde

Breno Henrique Avelar de Pinho Simões
Bianca Santana Dutra

SAAE

Adriano Fernandino França
Maria Silvia Vasconcelos Alves

Secretaria Municipal de Educação

Eloise Guimarães Ferrão Almeida
Ana Cláudia de Almeida Veríssimo



CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N°.41972
Avenida Higienópolis, 32, 4º andar, Centro
Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 - Londrina-PR
Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende - Diretor Geral
Rubens Menoli - Diretor Institucional
José Roberto Hoffmann - Eng. Civil e Diretor Técnico

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR:

Agenor Martins Júnior - Arquiteto e Urbanista - Coordenador
Antonio Carlos Picolo Furlan – Engenheiro Civil
Arlson Tavares de Souza – Engenheiro Cartógrafo
Cristiane Matsuoka - Engenheira Cartógrafa
Elisangela Marcelli Areano Arduin - Advogada
Leandro Frassato Pereira – Advogado
Marcia Bounassar - Arquiteta e Urbanista
Marcos Di Nallo - Desenvolvedor Web e SIG
Mariana Campos Barbosa – Analista Ambiental
Mayara Maezano Faima - Analista Ambiental
Maria Fernanda Pansanato Vetrone – Assistente Social
Tito Galvanin Neto - Sociólogo
Wagner Delano Hawthorne – Engenheiro Civil



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Cenário da situação da Drenagem Urbana de Sete Lagoas.....	42
Figura 4.1 – Objetivos específicos do PSA.	75
Figura 4.2 – Organograma com etapas para construção do PSA.	77
Figura 4.3. Área de risco Ambiental e da população no entorno dos emissários e interceptores de esgoto.	88
Figura 5.1. Resumo dos custos do PPA – Curto prazo.	92
Figura 5.2. Resumo dos custos do PPA – Médio prazo.	93
Figura 5.3. Resumo dos custos do PPA – Longo prazo.	94
Figura 5.4. Resumo dos custos do PPA – Totais por prazo.	95
Figura 5.5. Resumo dos custos do PPA – Totais por eixo.	96



LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – danificação de estruturas.....	78
Quadro 4.2. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – falta de energia elétrica.	78
Quadro 4.3. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – falta d'água devido a consumos atípicos.....	78
Quadro 4.4. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – deficiência na qualidade da água.	79
Quadro 4.5. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – contaminação do SAA e de mananciais.....	79
Quadro 4.6. Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – falta de energia elétrica e danos nos equipamentos.	80
Quadro 4.7 Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais na ETE.	80
Quadro 4.8. Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – movimentação de massa em travessias canais e fundo de vale.	81
Quadro 4.9. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação dos serviços de varrição.	81
Quadro 4.10. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta de resíduos domiciliares.	82
Quadro 4.11. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta seletiva.	82
Quadro 4.12. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta de RSS.....	82
Quadro 4.13. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – aterro sanitário. ..	82
Quadro 4.14. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.	83
Quadro 4.15. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Alagamentos localizados.	83
Quadro 4.16. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Processos erosivos.	84
Quadro 4.17. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Mau cheiro e entupimentos.	84



Quadro 4.18. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Eventos extremos.....	84
Quadro 4.19. Tipologia de intervenções voltadas à redução de riscos associados as áreas de risco.	89



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Eixo 1: Abastecimento de Água.	16
Tabela 2.2. Eixo 1: Resumo dos custos.	20
Tabela 2.3. Eixo: Esgotamento Sanitário.	23
Tabela 2.4. Eixo 2: Resumo dos custos.	25
Tabela 2.5. Eixo 3, Objetivos – Ampliação e melhoria da limpeza urbana e coleta convencional.	30
Tabela 2.6. Eixo 3: Resumo dos custos.	32
Tabela 2.7. Pontos críticos de drenagem no município de Sete Lagoas.	33
Tabela 2.8. Eixo 4: Medidas pontuais de Drenagem Urbana.	35
Tabela 2.9. Eixo 4: Medidas estruturais e não estruturais de Drenagem Urbana.	38
Tabela 2.10. Eixo 4: Resumo dos custos.	41
Tabela 2.11. Resumo dos custos do PPA.	43
Tabela 2.12. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	44
Tabela 2.13. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	45
Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continua).	48
Tabela 3.2. Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário (continua).	56
Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (continua).	60
Tabela 3.4. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais (continua).	68
Tabela 3.5. Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB (continua).	71
Tabela 4.1 – Marcos Legais relacionados à qualidade da água.	76
Tabela 5.1. Principais ações imediatas.	91



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente
EEA – Estação elevatória de água
EEAB – Estação elevatória de água bruta
EEE – Estação elevatória de esgoto
ETA – Estação de tratamento de água
ETE – Estação de tratamento de esgoto
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
MCidades – Ministério das Cidades
MDA – ministério do Desenvolvimento Agrário
MI - Ministério da Integração Nacional
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MS – Ministério da Saúde
OGU – Orçamento Geral da União
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PMRR - Plano Municipal de Redução de Risco
PMSB – Plano municipal de saneamento básico
PMSL – Prefeitura Municipal de Sete Lagoas
PPA – Programas, projetos e ações
PV – Poço de visita
RCC – Resíduos de construção civil
RSS – Resíduos de serviços de saúde
SAA – Sistema de abastecimento de água
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SES – Sistema de esgotamento sanitário
SIG – Sistema de informação geográfica
UTS – Unidade de Tratamento Simplificado
Snis – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	12
2.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	12
2.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	21
2.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
2.4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	33
2.5	PROCEDIMENTOS PARA SUBSÍDIO DE CUSTOS DAS AÇÕES.	44
3	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO..	47
3.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	47
3.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	55
3.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	59
3.4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	67
3.5	SETORES ADMINISTRATIVO E ECONÔMICO-FINANCEIRO	70
4	MECANISMOS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	73
4.1	DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA.....	73
4.1.1	Objetivos da implantação do PSA.....	74
4.1.2	Etapas de implantação do PSA.	76
4.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	77
4.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	80
4.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	81
4.5	DRENAGEM URBANA E DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	83
4.6	PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO.	85
4.6.1	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO.....	86
4.6.2	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	89
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DAS AÇÕES	91
	REFERÊNCIAS.....	97



1 INTRODUÇÃO

O presente documento faz parte do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Sete Lagoas (PMSB/Sete Lagoas), contrato nº 067/2012, sendo o Produto 4 do referido plano. Este produto, denominado Programas, Projetos e Ações (PPA) engloba todas as ações necessárias para atingir os objetivos e metas da universalização dos serviços de saneamento básico no município.

O PPA é um instrumento que visa à concepção dos programas, projetos e ações necessárias para que se atinjam os objetivos e as metas desenvolvidos durante a elaboração do PMSB. Neste documento serão detalhadas as formas de atingir a universalização dos serviços de saneamento básico até o horizonte de projeto de 20 anos. Entretanto, poderá ser notado, ao longo da leitura deste documento, que grande parte dos programas, projetos e ações serão executados em períodos mais curtos, de forma a atingir as metas legais relacionadas ao saneamento básico, visando a melhoria da qualidade de vida da população Sete-Lagoano.

Além da proposição dos programas, projetos e ações, também fazem parte do escopo deste documento a hierarquização das propostas, o plano de investimentos com respectivo cronograma financeiro e as fontes de recursos de acordo com a análise de custo-benefício. Por fim, serão ainda propostas ações de emergência e contingência e os instrumentos de avaliação e monitoramento.



2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações serão divididos por prazo de realização nos horizontes temporais curto 1 a 4 anos; médio, de 4 a 8 anos; e longo, de 8 a 20 anos. Ainda, serão subdivididos nas categorias, ou eixos, de: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza pública e manejo de resíduos sólidos; drenagem urbana e manejo de águas pluviais. De agora em diante, estes eixos serão referidos como 1-ÁGUA, 2-ESGOTO, 3-RESÍDUOS SÓLIDOS e 4-DRENAGEM, respectivamente.

2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores técnicos apresentados no Diagnóstico do PMSB, Sete Lagoas, por meio dos serviços prestados pelo SAAE, atendiam com água tratada, no ano de 2013, aproximadamente 227.593 habitantes, sendo 222.070 na área urbana e 5.522 na área rural, equivalendo a cerca de 97,6% da população total do município. Atualmente o sistema de abastecimento de água de Sete Lagoas possui 65.761 ligações ativas de água, das quais 63.672 (96,8%) são hidrometradas e 2.089 (3,2%) não têm dispositivo de micromedição instalado. Em 2013, o SAA do município contava com 68.357 economias ativas de água, sendo 68.277 (99,8%) micromedidas e 64.520 economias da categoria residencial (94,4%).

O sistema de abastecimento de água de Sete Lagoas ainda conta com 110 poços tubulares ativos (SAAE, 2014), 54 reservatórios com capacidade total de 10.627 m³, 31 estações elevatórias de água (EEA), 29 unidades de tratamento simplificado (UTS) e 1.042 km de extensão de rede de abastecimento (SNIS, 2013).

Em 2009, o SAAE iniciou o planejamento de captação de água do Rio das Velhas, o novo sistema de tratamento em fase de implantação tem capacidade de tratamento de 500l/s e será composto de uma Estação de Captação de Água Bruta (EAB1), de baixo recalque, que será instalado no município de Funilândia; trecho 1 da adutora de água bruta que interligará a EAB1 à Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB2) e trecho 2 da adutora que ligará a EEAB2 à ETA; um reservatório de compensação; uma Elevatória de Água Tratada (EAT); uma Adutora de Água Tratada que interligue a ETA ao reservatório do Morro São João; troncos de distribuição que levarão água tratada aos demais reservatórios do sistema.

Atualmente, as águas do manancial subterrâneo são responsáveis por 100% da vazão de abastecimento do município, a partir de 2016 com a utilização do manancial



superficial alguns poços serão desativados para preservação do manancial subterrâneo bastante explorado nos dias atuais.

A super-exploração dos aquíferos com a perfuração de poços subterrâneos provoca danos ao meio ambiente e aumento nos custos de bombeamento. De acordo com FOSTER (1993), a exploração excessiva causa escassez de água, indução de água contaminada devido ao deslocamento da pluma de poluição para outros locais do aquífero, problemas geotécnicos de subsidência do solo (movimento para baixo ou afundamento do solo causado pela perda de suporte) e compactação diferenciada do terreno, podendo causar o colapso de construções civis). Este processo de rebaixamento do nível potenciométrico irá provocar danos ao meio ambiente, podendo chegar até à exaustão do aquífero. Portanto, a água subterrânea pode ser retirada de forma permanente e em volumes constantes, por muitos anos, desde que esteja condicionada a estudos prévios do volume armazenado no subsolo e das condições climáticas e geológicas de reposição.

A busca de fontes alternativas para captação de água impede a degeneração do aquífero, e demandará investimentos por parte da autarquia para proteção de áreas de reposição dos mananciais subterrâneos; também a redução da exploração predatória do aquífero; abandono de práticas convencionais de engenharia como a de canalização de rios; e replantio de árvores em áreas degradadas e APP.

A Tabela 2.1 apresenta as ações de ampliação e modernização do SAA, sendo elas: (1) Ampliar e redimensionar a rede de distribuição de água; (2) Implantar programa de redução de perdas na distribuição de água, considerando incluir instalações de equipamentos, acessórios e mão de obra necessários para o controle de produção, fornecimento e fiscalização; (3) Cadastrar as redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG; e (4) Otimizar os serviços de manutenção, principalmente relacionados a vazamentos na rede de água e agilidade no atendimento com ampliação do quadro de servidores, compra de veículos e equipamentos.

As ações de capacitação dos funcionários e outros planos estão listadas na Tabela 2.1, tais como: (5) Implantar plano de segurança, emergência e contingência da água no município de Sete Lagoas; (6) Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SAAE e Prefeitura Municipal (hora sazonalidade); (7) Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e do SAAE; e (8) Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do município e do SAAE, incluindo reservatórios de incêndio e hidrantes, com devida aprovação do corpo de bombeiros.

A proteção às unidades de captação do SAA e autorização dos serviços prestados pela autarquia, estão listadas na Tabela 2.1, como por exemplo: (9) Cercamento e



urbanização de todas as áreas onde existem equipamentos do SAAE (poços, reservatórios e outros); (10) Titularização de todo o patrimônio imóvel do SAAE; (11) Acreditação dos dois laboratórios referentes ao tratamento de água existentes nas instalações do SAAE; (12) Ampliar o controle de qualidade da água no município; (13) Transformação do Fundo Municipal de Recursos Hídricos, contido na lei nº 8.109/11 para o Fundo Municipal de Saneamento Básico com intuito de recuperação das sub-bacias do perímetro urbano do município, onde, além de receber valores provenientes de ações ambientais da Promotoria Pública receberá a quantia de 1% da arrecadação bruta do SAAE; (14) Treinamentos periódicos dos servidores nas máquinas, equipamentos e ferramentas para uso no setor de manutenção para agilizar os serviços; (15) Revitalização e proteção de rios e nascentes do perímetro urbano; e (16) Contratar empresa de segurança para controle do acesso de pessoas não autorizadas nas áreas dos poços e reservatórios de abastecimento de água e na ETA.

A avaliação dos serviços oferecidos pelo SAA é uma das ações propostas na Tabela 2.1: (17) Realização de pesquisas de satisfação dos serviços realizados pelo SAAE, criar ente de controle social.

O controle e monitoramento contínuo também são ações abordadas na Tabela 2.1: (18) Monitorar as principais atividades de risco no município de Sete Lagoas, visando proteger e assegurar a qualidade do solo e dos corpos hídricos em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente; (19) Implantar sistema de gestão de automação da produção de água, com macromedidores eletromagnéticos nas captações próprias e de terceiros (esta para controle de desperdício e cobrança de esgoto); e (20) Desenvolver programa de educação ambiental visando a redução do desperdício de água, incentivando o uso de aparelhos ou equipamentos que reduzam o consumo, e instalação de equipamentos de retenção da água da chuva (cisternas), calçadas ecológicas, diminuição gradativa das áreas impermeabilizadas em antigas e principalmente nas novas construções.

A Tabela 2.1 apresenta as ações de melhorias no SAA como um todo, tais como: (21) Incremento de programa de ampliação da reserva individual por intermédio da autarquia e orientação técnica quanto à construção de poços no meio rural; (22) Otimizar, modernizar, reformar, e adequar os sistemas de tratamento de água do município de Sete Lagoas (poços de contato, bombas dosadoras, controle, fiscalização, armazenamento dos produtos químicos, logística de distribuição dos produtos, veículos e mão de obra); (23) Automatização do sistema de captação, reserva e distribuição de água com telemetria via rádio; (24) Aprimorar os serviços de atendimento ao público e manutenção de equipe adequada no município; (25) Aprimorar os serviços de atendimento ao público como disque



fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros; (26) Ampliar capacidade de reservação de água em 7.500 m³/dia; (27) Construir nova sede do SAAE; (28) Substituição de parque de hidrômetros com uso acima de 5 anos; (29) Programa de recuperação de receita, corte e aplicação de penalidades aos usuários com irregularidades nas ligações; (30) Construir unidade de tratamento de resíduos da ETA Funilândia; (31) Manutenção do serviço e de equipamentos para desinfecção em todos os poços e reservatórios (115 poços e 54 reservatórios); (32) Criação do núcleo de gestão de recursos hídricos dentro da estrutura do SAAE para dar continuidade à gestão desses recursos e mitigação de riscos; (33) Realizar concurso público para contratação de pessoal e atender a demanda das ações imediatas do PMSB (pessoal de fiscalização, pessoal de manutenção, pessoal técnico capacitado – hidrogeólogo, engenheiro hidráulico); (34) Recadastramento das ligações de água quanto a sua categoria, situação física e condições de uso e atualização dos dados do usuário; (35) Aquisição de estação meteorológica e instalar pluviômetros e pluviógrafos na cidade para geração de dados; (36) Realizar substituições de redes de distribuição de água para retirar vazamentos e instalar macromedição setorial com base no SIG; (37) Criar a agência reguladora dos serviços de Saneamento Básico e afins da cidade de Sete Lagoas; (38) Elaborar Plano de Integração Operacional dos sistemas de captação superficial e subterrâneo; (39) Construir Instalações e implantar mecanismos de segurança operacional dos sistemas de produção de água e (40) Implantar sistema de gerenciamento integrado entre os 4 eixos do saneamento através de banco de dados único com acesso hierarquizado em diferentes secretarias do município..

A Tabela 2.2 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Abastecimento de Água, subdivididos por prazo.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



Tabela 2.1. Eixo 1: Abastecimento de Água.

Eixo 1		ÁGUA			Memorial de Cálculo	Fontes de Recursos
Objetivos		Ampliação e Modernização do SAA				
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (5 a 8 anos)	Longo (9 a 20 anos)		
1.1	Ampliar e redimensionar a rede de distribuição de água.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 13.000.000,00	Estimado R\$ 75.000,00/ ano = R\$15.000.000,00	M Cidades
1.2	Implantar programa de redução de perdas na distribuição de água, considerando incluir instalações de equipamentos, acessórios e mão de obra necessários para o controle de produção fornecimento e fiscalização.	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 300.000,00/ano curto e médio prazo e 200.000,00/ano longo prazo	SAAE / M Integração
1.3	Cadastrar as redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	R\$ 2.900.463,00			Digitalização: R\$ 41,00 / ligação x 70.743 ligações = R\$ 2.900.463,00	SAAE / M Integração
1.4	Otimizar os serviços de manutenção, principalmente relacionados a vazamentos na rede de água e agilidade no atendimento com ampliação do quadro de servidores, compra de veículos e equipamentos.	R\$ 600.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 400.000,00	Estimado R\$ 1.300.000,00 aumentar quadro de servidores concursados, compra de 3 veículos leves, compra de um veículo pesado (Caminhoneta) compra de equipamentos	SAAE / M Integração
1.5	Implantar plano de segurança, emergência e contingência da água no município de Sete Lagoas.	R\$ 340.000,00			Tomada de preços R\$ 340.000,00	Prefeitura Municipal / SAAE
1.6	Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SAAE e Prefeitura Municipal (hora sazonalidade).	R\$ 400.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	Estimado R\$ 1.000.000,00	Prefeitura Municipal / SAAE
1.7	Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e do SAAE.	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 80.000,00	Estimado R\$ 10.000,00 /ano = R\$200.000,00	SAAE
1.8	Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do município e SAAE, incluindo reservatórios de incêndio e hidrantes, com devida aprovação do corpo de bombeiros.	R\$ 1.100.000,00	R\$ 1.100.000,00		Tomada de preços R\$2.200.000,00	Prefeitura Municipal / SAAE
1.9	Cercamento e urbanização de todas as áreas onde existem equipamentos do SAAE (poços,	R\$ 1.350.000,00			Tomada de preço médio de R\$ 9.000,00 por local- incluso alambrado ou muro, concertina,	M Cidades / SAAE



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



	reservatórios e outros).				brita para pátio, calçada, jardinagem, portões de acesso, placas de sinalização e ponto de energia elétrica se for o caso.	
1.10	Levantamento de 267 áreas localizadas no município para tipificação do uso, propriedade, localização, planta arquitetônica da estrutura existente (quando for o caso) para posterior Titularização e inserção ao patrimônio imóvel do SAAE. (Escritura)	R\$ 334.000,00	R\$ 300.000,00		Levantamento dos imóveis (267) irregulares = R\$ 100.000,00 + R\$ 2.000,00 para registro e escritura em cartório total R\$ 634.000,00	SAAE
1.11	Acreditação dos dois laboratórios referentes ao tratamento de água distribuída existentes nas instalações do SAAE.	R\$ 200.000,00			Valor estimado de acordo com Inmetro R\$ 100.000,00/ und.	SAAE
1.12	Ampliar o controle de qualidade da água no município.	R\$ 125.000,00			300 horas x R\$ 80,00 / hora + Melhoria Sistemas, Análises e Aquisição de Equipamentos no primeiro ano de projeto	SAAE
1.13	Transformação do Fundo Municipal de Recursos Hídricos, contido na lei nº 8.109/11, para o Fundo Municipal de Saneamento Básico com intuito de recuperação das sub-bacias do perímetro urbano do município, onde, além de receber valores provenientes de ações ambientais da Promotoria Pública, receberá a quantia de 1% da arrecadação bruta do SAAE.	-			Sem custo (Projeto de Lei)	PMSL / Câmara Municipal
1.14	Treinamentos periódicos dos servidores nas máquinas, equipamentos e ferramentas para uso no setor de manutenção e assim agilizar os serviços.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Estimado R\$ 10.000,00/ ano = R\$ 200.000,00	SAAE
1.15	Revitalização e proteção de rios e nascentes do perímetro urbano.	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00		R\$150.000,00/ ano = R\$3.000.000,00	M Integração
1.16	Contratar empresa de segurança para controle do acesso de pessoas não autorizadas nas áreas dos poços e reservatórios de abastecimento de água e na ETA.	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 960.000,00	R\$ 80.000,00/ ano	SAAE
1.17	Realização de pesquisas de satisfação dos	R\$	R\$	R\$	R\$ 10.000,00/ ano =	Prefeitura



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



	serviços realizados pelo SAAE, criar ente de controle social.	60.000,00	60.000,00	80.000,00	R\$ 200.000,00	Municipal / SAAE
1.18	Monitorar as principais atividades de risco no município de Sete Lagoas, visando proteger e assegurar a qualidade do solo e dos corpos hídricos em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente.	-	-	-	Sem custos. Utilização do quadro de fiscalização da SMA.	Prefeitura Municipal / SAAE
1.19	Implantar sistema de gestão de automação da produção de água, com macromedidores eletromagnéticos nas captações próprias e de terceiros (esta para controle de desperdício e cobrança de esgoto).	R\$ 5.136.000,00			Estimado - Planejamento estratégico SAAE-2015	SAAE
1.20	Desenvolver programa de educação ambiental visando a redução do desperdício de água, incentivando o uso de aparelhos ou equipamentos que reduzam o consumo, e instalação de equipamentos de retenção da água da chuva (cisternas), calçadas ecológicas, diminuição gradativa das áreas impermeabilizadas em antigas e principalmente nas novas construções.	R\$ 800.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 2.400.000,00	Estimado - 200.000,00/ ano	Ministério do Meio Ambiente / SAAE
1.21	Incremento de programa de ampliação da reserva individual por intermédio da autarquia e orientação técnica quanto à construção de poços no meio rural.	R\$ 240.000,00			Estimado R\$ 60.000,00/ ano	SAAE
1.22	Otimizar, modernizar, reformar, e adequar os sistemas de tratamento de água do município de Sete Lagoas (poços de contato, bombas dosadoras, controle, fiscalização, armazenamento dos produtos químicos, logística de distribuição dos produtos, veículos e mão de obra).	R\$ 775.000,00	R\$ 775.000,00		Manutenção: R\$ 50.000,00/elevatória 31 elevatórias x R\$ 50.000,00 = 1.550.000,00	M Cidades
1.23	Automatização do sistema de captação, reserva e distribuição de água com telemetria via rádio.	R\$ 750.000,00	R\$ 750.000,00		Equipamentos de telemetria* 130 + sistema de transmissão via rádio*20 + equipamentos (hardware) * 1 + sistema (software) de controle	SAAE





MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



1.24	Aprimorar os serviços de atendimento ao público com manutenção de equipe adequada no município.	R\$ 970.713,60	R\$ 970.713,60	R\$ 2.912.140,80	Técnicos = R\$ 4.208/mês Engenheiros = R\$ 11.168/mês (mais encargos)	SAAE
1.25	Aprimorar os serviços de atendimento ao público como disque fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros.	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 25.000,00/ ano = R\$ 500.000,00	SAAE
1.26	Ampliar capacidade de reservação de água em 7.500 m³/dia.	R\$ 4.500.000,00			Estimado - Planejamento estratégico SAAE-2015	
1.27	Construir nova sede do SAAE.		R\$ 2.500.000,00		Estimativa de projeto e construção R\$ 2.500.000,00	M Integração
1.28	Substituição de parque de hidrômetro com uso acima de 5 anos.	R\$ 3.412.614,00			85% do parque de Hidrômetros deve ser substituído totalizando aprox. 56876 und. x 60,00/und. = 3.412.614,00	SAAE / M Integração
1.29	Programa de recuperação de receita, corte e aplicação de penalidades aos usuários com irregularidades nas ligações ou com comprovado desperdício.	-	-	-	Mão de Obra do quadro do SAAE	SAAE
1.30	Construir unidade de tratamento de resíduos da ETA Funilândia.	R\$ 5.000.000,00			Valor estimado/SAAE 2015	SAAE / Prefeitura Municipal / M Cidades
1.31	Manutenção do serviço e de equipamentos para desinfecção em todos os poços e reservatórios (140 poços e 54 reservatórios)	R\$ 51.145,00		R\$ 51.145,00	115 poços e 54 reservatórios x945,00/*un.	SAAE
1.32	Criação do núcleo de gestão de recursos hídricos dentro da estrutura do SAAE para dar continuidade à gestão desses recursos e mitigação de riscos.	-	-	-	Sem custo	SAAE
1.33	Realizar concurso público para contratação de pessoal e atender a demanda das ações imediatas do PMSB (pessoal de fiscalização, pessoal de manutenção, pessoal técnico capacitado – hidrogeólogo, engenheiro hidráulico).	R\$ 150.000,00			Custo estimado de concurso público.	SAAE
1.34	Recadastramento das ligações de água quanto a sua categoria, situação física e condições de uso e atualização dos dados do	R\$ 1.600.000,00			Orçamento realizado = estimado em R\$ 25,00 /und.	



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



	usuário.					
1.35	Aquisição de estação meteorológica e instalar pluviômetros e pluviógrafos na cidade para geração de dados.		R\$ 200.000,00			SAAE
1.36	Realizar substituições de redes de distribuição de água para retirar vazamentos e instalar macromedição setorial com base no SIG.		R\$ 15.000.000,00		Estimado - Planejamento estratégico SAAE-2015	SAAE
1.37	Criar a agência reguladora dos serviços de saneamento básico e afins da cidade de Sete Lagoas.	R\$ 50.000,00			Consultoria estimado = 50.000,00	Prefeitura Municipal
1.38	Elaborar Plano de Integração Operacional dos sistemas de captação superficial e subterrâneo.	R\$ 300.000,00			Estimado - Planejamento estratégico SAAE-2015	SAAE
1.39	Construir instalações e implantar mecanismos de segurança operacional dos sistemas de produção de água.	R\$ 3.675.000,00			Estimado - Planejamento estratégico SAAE-2015	SAAE
1.40	Implantar sistema de gerenciamento integrado entre os 4 eixos do saneamento através de banco de dados único com acesso hierarquizado em diferentes secretarias do município.	R\$ 1.000.000,00			Estimado	SAAE /PMSL
Total por Prazo		49.039.935,60	27.275.713,60	23.003.285,80	90.318.935,00	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 2.2. Eixo 1: Resumo dos custos.

Eixo 1: ABASTECIMENTO DE ÁGUA		Prazo / Estimativa (R\$)			
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)	Total
Objetivos					
Total		49.039.935,60	27.275.713,60	23.003.285,80	90.318.935,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário de Sete Lagoas possui atualmente 5 ETE do tipo UASB: Areias (17,0 l/s), Primavera (6,0 l/s), Flórida (3,3 l/s) e Campestre (1,4 l/s) que juntas correspondem a uma vazão de tratamento de 27,7 l/s na área urbana. A ETE Barreiro realiza o tratamento na área rural) e juntamente com as 3 ETE tipo fossa filtro (Tamanduá, e Iporanga ativas e Monte Carlo desativada).

De maneira geral, o Município de Sete Lagoas conta com mais de 901 quilômetros de rede coletora de esgoto, num total de 67.055 ligações, sendo que 62.624 são ativas e 22 Estações Elevatórias de Esgoto EEE, além dos interceptores e emissários.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário constata-se a necessidade de prever a expansão do sistema para atender as demandas atuais e a futuras, principalmente quando se trata da rede coletora, dos interceptores e dos emissários, para garantir a coleta e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana para as ETE, e também os sistemas individuais de tratamento dos distritos e da zona rural.

Os distritos do município deverão ser tratados isoladamente, visto que alguns já possuem sistemas de esgotamento sanitário. Os distritos e áreas rurais desprovidos de tais sistemas devem ser priorizados com a viabilização gradativa de implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento. Os que já possuem condições sanitárias como fossas sépticas comunitárias, é necessária a mudança de sistema com a instalação de unidades compactas de tratamento de esgoto para realizar o tratamento adequado do esgoto gerado.

Nas áreas rurais mais afastadas, a população deverá ser orientada tecnicamente quanto a construção de fossa séptica individual em locais adequados. Através de parceria entre a PMSL e o SAAE, é possível buscar fontes de subsídios para obtenção de materiais necessários a construção e implantação das fossas sépticas individuais.

A autarquia pode oferecer a algumas localidades do meio rural algumas alternativas de tratamento coletivo de efluentes com a implantação de bio-ETE e se for o caso ETE compacta levando em consideração a população da comunidade e o impacto que os efluentes causam se estiverem sendo lançados diretamente no meio ambiente.

Dentre as diversas formas de tratamento de esgotos domiciliares, duas alternativas são mais importantes quanto a decisão do sistema adotado. São elas: tratamento local dos esgotos (na mesma micro-bacia hidrográfica), ou centralizado, fazendo uso de uma única ETE para atendimento de diversas micro-bacias hidrográficas. Em Sete Lagoas, a sede do



município é atendida por tratamento no local, nos distritos e a zona rural, por tratamento também é local através de ETE compactas do tipo UASB e as chamadas bio-ETE.

Com a implantação da grande ETE na sede do Município o sistema passará a ser centralizado e local, pois grande parte dos efluentes serão direcionados para esta estação de tratamento (localização - próxima a ETE Areias) e as outras ETE existentes continuarão a realizar os tratamentos de maneira localizada.

A Tabela 2.3 apresenta ações para o SES, sendo elas: (1) Programa de fiscalização para evitar ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e extinção das que já estão ligadas; e (2) Criação e implantação de programa de educação ambiental no sentido de preparar o cidadão para o uso correto dos equipamentos públicos e inclusive as ligações das residências na rede de esgotamento sanitário.

As ações de ampliação e melhorias nos serviços do SES também foram elencadas na Tabela 2.3, são estas: (3) Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto para os bairros e comunidades ainda não atendidos pela rede de esgoto; (4) Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE; (5) Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG; (6) Realizar substituição da ETE Barreiro com funcionamento precário; (7) Otimização de serviços de limpeza, manutenção dos PV e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos; (8) Fiscalizar as ligações irregulares na rede de coletora de esgoto de Sete Lagoas; (9) Cercamento e urbanização de todas as áreas onde existem equipamentos de esgoto do SAAE (EEE e ETE); (10) Ampliação de rede coletora de esgoto; e (11) Reforma e readequação da estrutura operacional do SES.

Outras ações de reforma e implantação de SES nas localidades não atendidas pelos serviços de tratamento e coleta de esgoto são: (12) Implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto do tipo RAFA nos distritos, e ampliação do sistema de rede de coleta; (13) Construção de ETE centralizada e EEE, para atender o déficit existente no tratamento (ETE a ser construída próximo a ETE Areias com capacidade de tratamento de 423,59 l/s); (14) Construir ETE na Bacia de Contribuição do Córrego do Tropeiro, para atendimento exclusivo dessa bacia com o objetivo de eliminação da EEE do Morro Vermelho/Kwait, com vazão aproximada de tratamento de 50 l/s; (15) Substituição de rede antiga fora dos padrões (50% do total); e (16) Controle da qualidade das águas dos córregos e nascentes do perímetro urbano (caça esgoto).

A Tabela 2.4 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Esgotamento sanitário, subdividindo por prazo.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



Tabela 2.3. Eixo: Esgotamento Sanitário.

Eixo 2		ESGOTOS			Memorial de Cálculo	Fontes de Recursos
Objetivos		Ampliação de SEE				
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)		
2.1	Programa de fiscalização para evitar ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e extinção das que já estão ligadas.	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00	Fiscalização: R\$ 50.000,00/ ano = R\$ 1.000.000,00	SAAE
2.2	Criação e implantação de programa de educação ambiental no sentido de preparar o cidadão para o uso correto dos equipamentos públicos e inclusive as ligações das residências na rede de esgotamento sanitário.	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00	Orçamento em empresa de consultoria R\$ 50.000,00/ ano	Prefeitura Municipal / SAAE
2.3	Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto para os bairros e comunidades ainda não atendidos pela rede de esgoto.	R\$ 38.877.164,00			Programa Pluri Anual SAAE 2014/2017 item 21	M Cidades / Prefeitura Municipal / SAAE
2.4	Realização de pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços do SAAE.	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 120.000,00	Orçamento em empresa de pesquisa: R\$ 10.000,00 /ano = R\$ 200.000,00	SAAE
2.5	Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	R\$ 2.622.483,00			Digitalização: R\$ 41,00 / ligação x 63.963 ligações = R\$ 2.749.255,00	SAAE
2.6	Realizar substituição da ETE Barreiro com funcionamento precário.	R\$ 100.000,00	R\$ 2.400.000,00		R\$ 2.500.000,00	M Cidades / SAAE
2.7	Otimização de serviços de limpeza, manutenção dos PV e controle dos entupimentos, transbordamentos e vazamentos.	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00	Serviços: R\$ 50.000,00/ ano = R\$ 1.000.000,00	Prefeitura Municipal / SAAE
2.8	Fiscalizar as ligações irregulares de água pluvial ligadas na rede coletora de esgoto de Sete Lagoas.	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 2.400.000,00	Fiscalização: R\$ 100.000,00 /ano	SAAE
2.9	Cercamento e urbanização de todas as áreas onde existem equipamentos de	R\$ 180.000,00			Custo estimado 9000/ 20und.	SAAE



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



	esgoto do SAAE (EEE e ETE).					
2.10	Ampliação de rede coletora de esgoto.	R\$ 229.247,00	R\$ 229.247,00	R\$ 687.741,00	Estimativa para execução de projetos e obras + SES R\$ 100,00/ habitante considerado para estimativa nos demais períodos	M Cidades
2.11	Reforma e readequação da estrutura operacional do SES.	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 2.400.000,00	Estimado R\$ 100.000,00/ ano	M Integração
2.12	Implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto do tipo RAFA nos distritos, e ampliação do sistema de rede de coleta.		R\$ 4.000.000,00		Estimado R\$ 4.000.000,00	M cidades / SAAE
2.13	Construção de ETE centralizada e EEE, para atender o déficit existente no tratamento (ETE a ser construída próximo a ETE Areias com capacidade de tratamento de 423,59 l/s).	R\$ 20.000.000,00	R\$ 19.938.816,00		Programa Pluri Anual SAAE 2014/2017 item 21	M Cidades / MS / SAAE / Prefeitura Municipal
2.14	Construir ETE na bacia de contribuição do Córrego do Tropeiro, para atendimento exclusivo dessa bacia com o objetivo de eliminação da EEE do Morro Vermelho/Kwait, com vazão aproximada de tratamento de 50 l/s.			R\$ 8.000.000,00	Estimado R\$ 8.000.000,00	M Cidades / MS / SAAE / Prefeitura Municipal
2.15	Substituição de rede antiga fora dos padrões (50% do total).	R\$ 6.147.975	R\$ 6.147.975		Tubo de PVC para rede coletora de esgoto DN 150 mm aprox. 450.000 m (fornecimento e assentamento): R\$ 24,15/m = 10.843.350,00 R\$ + escavação vala: R\$ 13,14/m³ = R\$ 709.560,00 + reaterro: R\$ 13,76/m³ = R\$ 743.040,00 = Total R\$ 12.295.950,00 (SINAP, 2015)	SAAE / M Cidades / OGU
2.16	Controle da qualidade das águas dos córregos e nascentes do perímetro urbano (caça esgoto)	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 2.400.000,00	Valor estimado 100.000,00/ano	Fundo Municipal de Meio Ambiente / SAAE / Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programa Projetos e Ações



Total por Prazo	R\$ 69.996.869,00	R\$ 34.556.038,00	R\$ 17.807.741,00	R\$ 122.360.648,00
------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Tabela 2.4. Eixo 2: Resumo dos custos.

Eixo 2:	Prazo / Estimativa (R\$)			
ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Objetivos	Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)	Total
Total	R\$ 69.996.869,00	R\$ 34.556.038,00	R\$ 17.807.741,00	R\$ 122.360.648,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



2.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos termos das leis delegadas nº 1/2009 e nº19/2013, os serviços de limpeza urbana e destinação final de resíduos fazem parte das competências da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMMAS de Sete Lagoas.

A SMMAS através de processos licitatórios concede as empresas os serviços de coleta e destinação final dos resíduos de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, além dos resíduos domiciliares residenciais, de limpeza pública municipal e também de grandes volumes e similares (fragmentados e devidamente acondicionados, devem ser coletados de forma programada, conforme contato com a prestadora dos serviços).

Os resíduos de construção civil, como entulhos de obras públicas ou particulares; terra e sobras de materiais; podas de arborização pública (ou de grandes jardins); de mudança de domicílios ou reformas de estabelecimentos comerciais; colchões e mobiliários; são coletados, quando não ultrapassarem o volume de 50 litros e estiverem devidamente acondicionados

Conforme apresentado no Diagnóstico do PMSB, a geração de resíduos será de 140 t/dia. Considerando a população total do município de 225.659 habitantes em 2014 (projeção demográfica), estima-se a produção média *per capita* de 0,535 kg/hab./dia de resíduos domiciliares que são encaminhados ao aterro sanitário municipal (SNIS, 2013).

Os resíduos sólidos urbanos gerados em Sete Lagoas são coletados pela empresa responsável (Vina) e encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal. A empresa, também, é responsável pela operação, manutenção e monitoramento do aterro sanitário municipal, conforme acordo contratual.

O aterro sanitário iniciou suas operações em 13 de dezembro de 2011 ao lado do antigo aterro controlado e é devidamente licenciado pelo Conselho de Política Ambiental – COPAM. A área total, somando os aterros sanitário e controlado, é de 23 hectares. O projeto inicial considerou, além da base do aterro sanitário, a construção de sete taludes de cinco metros de altura cada, totalizando capacidade de volume de 630.644,440m³, em uma área de 31.532,222m², conforme informado pela SMMAS.

A maior parte dos resíduos aterrados são os domiciliares, parte dos resíduos de construção civil, animais mortos e resíduos de poda, capina e varrição encaminhados para a empresa Santa Maria. Os procedentes de construção civil são utilizados para recobrir as vias de acesso às células e facilitar a passagem dos caminhões no aterro.



Em Sete Lagoas o aterro sanitário está localizado na zona de expansão urbana, que favorece para a redução dos custos de destinação final dos resíduos. A vida útil de projeto do aterro é de 16 anos, a partir do início de sua operação, ou seja, ainda, restam 12 anos de operação. Porém, a partir de estudo realizado pela SMMAS, considerando margens de erro e o crescimento populacional, estima-se que a vida útil seja reduzida para sete anos.

Dentro dos limites do aterro possui dois ecopontos, um para embalagens de agrotóxicos e o outro para pneus inservíveis. O município ainda prevê a implantação uma usina de reciclagem de pneus localizada ao extremo sul da área urbana.

Quanto aos resíduos recicláveis de Sete Lagoas, desde o ano de 2001 já existiam iniciativas para a coleta de recicláveis, com a criação da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – ACMR, para absorver e organizar os catadores informais existentes nas ruas e áreas do antigo lixão da cidade.

Em 2012, foi instituído o serviço municipal de coleta seletiva de materiais recicláveis. Hoje, a empresa Vina Equipamentos e Construções Ltda., que já realiza os serviços de coleta no município, está contratada para realizar parte da coleta seletiva de Sete Lagoas.

Caso a Quantidade de resíduos esteja acima de 50 litros, os resíduos da construção civil podem receber duas formas de destinação no município de Sete Lagoas: ser encaminhado para aterro de área particular que recebe principalmente RCC da prefeitura, ou ser encaminhado ao aterro sanitário municipal para melhoria de vias de acesso e recobrimento dos resíduos.

Fundada em 2014, a Associação dos Recicladores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de Sete Lagoas – ARMARRESOL, tem como principal finalidade congrega recicladores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com número ilimitado de associados, com o objetivo de desenvolver uma atividade econômica ou prestar serviços comuns, eliminando os intermediários.

O município já planeja a construção de quatro ecopontos um em fase final de acabamento, bem como a construção de uma usina de beneficiamento de resíduos da construção civil. Esta usina deverá realizar o beneficiamento de RCC triados, para a produção de agregados com características para aplicação em obras de infraestrutura e edificações.

Em Sete Lagoas, o município é responsável pelas despesas de coleta de Resíduos Sólidos Saúde de hospitais, clínicas veterinárias e estabelecimentos de serviços de saúde municipais, públicos ou privados, esta situação terá mudanças em breve pois a responsabilidade pelo destino final de RSS será do gerador. Os RSS são coletados,



transportados, tratados e destinados adequadamente, através da empresa Viasolo Engenharia Ambiental S/A que realiza o tratamento térmico através de autoclavagem e, posteriormente tritura o material. Finalizado este procedimento, os resíduos são encaminhados e dispostos em aterro licenciado da empresa Essencis em Betim. Parte dos resíduos do Grupo C é encaminhada aos procedimentos de incineração e posterior disposição do rejeito em aterro licenciado.

A Tabela 2.5 apresenta as ações para ampliação no sistema de coleta e limpeza urbana, sendo elas: (1) Ampliar a equipe dos serviços de limpeza urbana, a frequência da prestação dos serviços, bem como os equipamentos utilizados, visando aumentar as áreas atendidas, principalmente nos distritos; (2) Remanejamento ou ampliação através de concurso público do quadro do departamento de limpeza urbana para melhoria na gestão e destinação final; (3) Ampliar o atendimento da coleta seletiva porta a porta; e (4) Realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos sólidos bem como a disposição adequada.

As ações de melhorias na coleta convencional e de recicláveis no município estão descritas na Tabela 2.5, tais como: (5). Disponibilizar espaço físico ou mecanismos que facilitem a instalação das cooperativas, associações e empresas recicladoras existentes e novas; e (6) promover palestras educativas para aumentar a abrangência da coleta seletiva no município com intuito de aumentar o volume de materiais recicláveis.

A manutenção do sistema de limpeza urbana deve atender todo o sistema municipal de Sete Lagoas, as ações de melhorias da Tabela 2.5 devem compreender: (7) realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente, de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e obstrua as bocas de lobo de Sete Lagoas; e (8) Ampliação do roteiro de limpeza e varrição nos distritos que apresentam pontos com acúmulo de lixo.

As demais ações da Tabela 2.5 voltadas para atender a demanda da geração de resíduos devem incluir: (9) Aquisição de nova área lindeira ao aterro sanitário atual seguindo a política atual do município com a gestão desse serviço, projeto e construção de novo aterro; (10) Usina de reaproveitamento dos resíduos sólidos com uso de novas tecnologias para geração de energia com capacidade de geração de até 10 MW; (11) Operação da usina de compostagem de Sete Lagoas, (12) Projeto para programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas, etc.); (13) Manutenção das ações de incentivo e apoio para os catadores associados; (14) Revisar a lei da coleta seletiva (regulamentação e adequação); (15) Intensificar a fiscalização das prestadoras de serviço de coleta e destinação final dos resíduos de construção civil; (16) Estruturação e ampliação do sistema de ecopontos de resíduos



volumosos e resíduos da construção civil nas áreas urbanas e nos distritos e (17) Ampliação do Programa de coleta seletiva para aumento da vida útil do aterro sanitário.

A Tabela 2.6 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Resíduos sólidos, subdividindo por prazo.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 2.5. Eixo 3, Objetivos – Ampliação e melhoria da limpeza urbana e coleta convencional.

Eixo 3:		RESÍDUOS SÓLIDOS			Memorial de Cálculo	Fontes de Recursos
Objetivos		Ampliação e Melhoria da Limpeza Urbana e Coleta Convencional				
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)		
3.1	Ampliar a equipe dos serviços de limpeza urbana, a frequência da prestação dos serviços, bem como os equipamentos utilizados, visando aumentar as áreas atendidas, principalmente nos distritos.	R\$ 337.500,00	R\$ 562.500,00		Custo de 01 funcionários = R\$ 1.204,00 (salário + encargos) + 1.500,00 (equipamentos) = R\$2.250,00 X 50 vagas = R\$ 112.500,00/ano	Prefeitura Municipal
3.2	Remanejamento ou ampliação, através de concurso público, do quadro do departamento de limpeza urbana para melhoria na gestão e destinação final.	-	-	-	Contratação de 2 profissionais capacitados – sem custo	Prefeitura Municipal
3.3	Ampliar o atendimento da coleta seletiva porta a porta.	R\$ 1.320.000,00	R\$ 1.320.000,00	R\$ 3.960.000,00	Orçamento em empresa de consultoria R\$ 330.000,00/ano	Prefeitura Municipal
3.4	Realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos sólidos bem como a disposição adequada.	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 108.000,00	R\$ 300,00 /palestra x 30 palestras/ ano = R\$9.000,00/ ano	Prefeitura Municipal / FUNASA
3.5	Disponibilizar espaço físico ou mecanismos que facilitem a instalação das cooperativas, associações e empresas recicladoras existentes e novas.		R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	Orçamento em empresa de consultoria R\$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
3.6	Promover palestras educativas para aumentar a abrangência da coleta seletiva no município, com intuito de aumentar o volume de materiais reciclados.		R\$ 108.160,00	R\$ 216.320,00	01 profissionais = R\$ 1.204,00 (salário + encargos) + 1.500,00 (equipamentos) = R\$2.704,00 10 cursos = R\$ 27.040,00/ano	Ministério do Meio Ambiente / Prefeitura Municipal
3.7	Realizar limpeza das bocas de lobo periodicamente, de maneira que não ocorra o acúmulo de lixo e obstrua as bocas de lobo de Sete Lagoas.	R\$ 1.400.000,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 4.200.000,00	Estimado: R\$350.000/ ano = R\$ 7.000.000,00	Prefeitura Municipal / M Cidades
3.8	Ampliação do roteiro de limpeza e varrição nos	R\$	R\$	R\$	Estimado: R\$ 80.000,00/ ano = R\$	Ministério do Meio Ambiente



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



	distritos que apresentam pontos com acúmulo de lixo.	320.000,00	320.000,00	960.000,00	1.600.000,00	
3.9	Aquisição de nova área lindeira ao aterro sanitário atual seguindo a política atual do município com a gestão desse serviço, projeto e construção de novo aterro.		R\$ 5.000.000,00		Estimado: R\$ 5.000.000,00	Prefeitura Municipal / Ministério do Meio Ambiente
3.10	Usina de reaproveitamento dos resíduos sólidos com uso de novas tecnologias para geração de energia com capacidade de geração de até 10 MW.			R\$ 25.000.000,00	Custo estimado	Ministério das Minas e Energia / Prefeitura Municipal / MMA
3.11	Operação da usina de compostagem de Sete Lagoas.	R\$ 66.514,00	R\$ 66.514,00	R\$ 132.112,000	Custo de energia = R\$10.000 ano;; Ferramental e EPI = R\$6.514,00; Valor Anual = R\$16.514,00	Prefeitura Municipal
3.12	Projeto para programa de recuperação de áreas degradadas (lixões, depósitos de RCC, áreas contaminadas, etc.).	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00		Estimado: R\$ 3.000.000,00	Prefeitura Municipal
3.13	Manutenção das ações de incentivo e apoio para os catadores associados.	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 144.000,00	Estimado R\$ 12.000,00/ano	Prefeitura Municipal / Ministério do Meio Ambiente
3.14	Revisar a lei da coleta seletiva (regulamentação e adequação).	-	-	-	Sem custo	
3.15	Intensificar a fiscalização das prestadoras de serviço de coleta e destinação final dos resíduos de construção civil.	R\$ 68.000,00	R\$ 68.000,00	R\$ 204.000,00	Estimado: R\$ 340.000,00	Prefeitura Municipal
3.16	Estruturação e ampliação do sistema de ecopontos de resíduos volumosos e resíduos da construção civil nas áreas urbanas e nos distritos.	R\$ 400.000,00	R\$ 450.000,00		10 terrenos para ecopontos x (R\$ 60.000 + R\$ 35.000 construção)	Ministério do Meio Ambiente
3.17	Ampliação do Programa de coleta seletiva para aumento da vida útil do aterro sanitário	4.200.000,00			Estimado PMSL	PMSL
Total por Prazo		R\$ 9.696.014,00	R\$ 10.979.174,00	R\$ 35.024.432,00	R\$ 51.499.620,00	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



Tabela 2.6. Eixo 3: Resumo dos custos.

Eixo 3: RESÍDUOS SÓLIDOS	Prazo / Estimativa (R\$)			
	Curto	Médio	Longo	Total
Objetivos				
Total	R\$ 9.696.014,00	R\$ 10.979.174,00	R\$ 35.024.432,00	R\$ 55.699.620,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



2.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Em Sete Lagoas, diversos córregos foram canalizados e transformados em avenidas. Essas avenidas são dotadas de sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário e são denominadas avenidas sanitárias. Do ponto de vista da drenagem urbana, essas avenidas são críticas quanto ao planejamento, pois são elas que realizam grande parte do escoamento superficial das micro-bacias hidrográficas.

As principais ruas e avenidas de Sete Lagoas onde existe os maiores problemas de drenagem, acarretando pontos críticos de alagamento são as seguintes: Av. Prefeito Alberto Moura, Av. José Sérvulo Soalheiro, Estrada Pará Embrapa, Rua Zoélio Sola, Rua Sítio da Abadia, Rua Guimarães Rosa, Av. Otávio Campêlo Ribeiro, Av. Jaime Rodrigues Branco, Av. Marechal Castelo Branco, Av. Dr. Renato Azeredo que totalizam trinta e seis pontos críticos com mais de 23 quilômetros de extensão e seus respectivos bairros que apresentam problemas relacionados com a ausência de drenagem, como mostra a Tabela 2.7.

Tabela 2.7. Pontos críticos de drenagem no município de Sete Lagoas.

Ponto Crítico	Localização	Comprimento (m)	Bairros
1	Avenida C-2	669,38	Condomínio Lago Azul
2	Avenida D	654,20	
3	Avenida C	444,21	
4	Avenida A	507,70	
5	Avenida Prefeito Alberto Moura	1.757,40	Cidade Nova e Interlagos
6	Avenida José Sérvulo Soalheiro	869,96	Jardim Europa
7	Rua Nestor Fóscolo	209,98	Centro, Jardim Cambuí e Santa Luzia
8	Rua José Duarte de Paiva	484,11	
9	Rua João Evangelista França	294,37	
10	Avenida Prefeito Alberto Moura	759,62	Vila Santa Helena
11	Rua Ricardo Mediolli	653,62	Distrito Industrial
12	Rua Seis	498,14	CDI II
13	Rua Maria Augusta de Oliveira	419,20	
14	Avenida Raimundo Geraldo Fonseca	498,59	
15	Rua Expedicionário Alfredo Gáspar	684,29	Montreal e Canadá
16	Sem nome	186,80	Distrito Industrial
17	Estrada Pará Embrapa	891,86	
18	Sem nome	397,47	
19	Rua Zoélio Sola	873,03	
20	Rua Sítio da Abadia	993,31	São João
21	Rua Guimarães Rosa	844,66	
22	Rua Santa Luzia	507,42	Bráz Filizola e



			São João
23	Avenida Otávio Campêlo Ribeiro	1.469,66	Recanto do Yassu
24	Avenida Jaime Rodrigues Branco	946,05	Eldourado
25	Avenida Prefeito Alberto Moura	452,93	Eldourado II
26	Avenida Marechal Castelo Branco	1.292,80	Ouro Branco
27	Avenida Padre Tarcísio	614,59	Jardim Universitário
28	Rua Luiza Antônia do Santo	254,49	Jardim Primavera
29	Rua Valentino Antônio Pachêco	542,64	Bela Vista II
30	Rua Aracajú	155,61	Montreal II
31	Rua Margarida Cortona	132,54	Canaan
32	Avenida Dr. Renato Azeredo	901,69	
33	Rua Equador	425,48	Centro
34	Avenida Secretário Divino Padrão	177,96	Jardim Amélia
35	Avenida Levindo Damásio	377,96	Centro
Comprimento Total		23.013,14 metros	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Nota-se que para cada rua ou avenida que representa um ponto crítico de drenagem foi proposta uma ação pontual imediata para solucionar os problemas de drenagem existentes no município (Tabela 2.8). Deste modo, todos os pontos críticos de microdrenagem fazem parte do plano de macrodrenagem que está proposto no Objetivo 2 (Tabela 2.9).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 2.8. Eixo 4: Medidas pontuais de Drenagem Urbana.

Eixo 4		DRENAGEM			Memorial de Cálculo	Fontes de Recursos
Objetivo 1		Medidas Pontuais				
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)		
4.1.1	Avenida C-2	R\$ 126.084,07			Fornecimento e assentamento de tubo de concreto de 400 - 1.000 mm = R\$120,7/m linear (SINAP 73721/2015) + Escavação mecanizada de vala em área urbana de 1,5- 4,0 m = R\$11,45/m³ (SINAP 73962/004) + Capa selante de asfalto 0,7 - 1,5 L/m² = R\$2,34/ m² (SINAP 73760/001) + Reposição asfáltica de R\$49,00/ m² (SINAP,2014)	Ministério das Cidades / Prefeitura Municipal
4.1.2	Avenida D	R\$ 123.225,72				
4.1.3	Avenida C	R\$ 83.672,25				
4.1.4	Avenida A	R\$ 95.630,23				
4.1.5	Avenida Prefeito Alberto Moura	R\$ 331.024,58				
4.1.6	Avenida José Sérvulo Soalheiro	R\$ 163.866,13				
4.1.7	Rua Nestor Fóscolo	R\$ 39.551,82				
4.1.8	Rua José Duarte de Paiva	R\$ 91.187,05				
4.1.9	Rua João Evangelista França	R\$ 55.447,72				
4.1.10	Avenida Prefeito Alberto Moura	R\$ 143.082,65				
4.1.11	Rua Ricardo Mediolli	R\$ 123.115,44				
4.1.12	Rua Seis	R\$ 93.829,92				
4.1.13	Rua Maria Augusta de Oliveira	R\$ 78.959,81				
4.1.14	Avenida Raimundo Geraldo Fonseca	R\$ 93.915,14				
4.1.15	Rua Expedicionário Alfredo Gáspar	R\$ 128.892,63				
4.1.16	Sem nome	R\$ 35.185,68			Fornecimento e assentamento de tubo de concreto de 400 - 1.000 mm = R\$120,7/m linear (SINAP 73721/2015) + Escavação mecanizada de vala em área urbana de 1,5- 4,0 m =	Ministério das Cidades / Prefeitura Municipal
4.1.17	Estrada Pará Embrapa	R\$ 167.989,96				
4.1.18	Sem nome	R\$ 74.868,13				
4.1.19	Rua Zoélio Sola	R\$ 164.443,87				
4.1.20	Rua Sítio da Abadia	R\$ 187.099,58				
4.1.21	Rua Guimarães Rosa	R\$ 159.099,22				
4.1.22	Rua Santa Luzia	R\$ 95.576,98				
4.1.23	Avenida Otávio Campêlo Ribeiro	R\$ 276.824,69				



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



4.1.24	Avenida Jaime Rodrigues Branco	R\$ 178.197,61			R\$11,45/m³ (SINAP 73962/004) + Capa selante de asfalto 0,7 - 1,5 L/m² = R\$2,34/ m² (SINAP 73760/001) + Reposição asfáltica de R\$49,00/ m² (SINAP,2014)	
4.1.25	Avenida Prefeito Alberto Moura	R\$ 85.313,67				
4.1.26	Avenida Marechal Castelo Branco	R\$ 243.510,95				
4.1.27	Avenida Padre Tarcísio	R\$ 115.764,61				
4.1.28	Rua Luiza Antônia do Santo	R\$ 47.935,40				
4.1.29	Rua Valentino Antônio Pachêco	R\$ 102.212,43				
4.1.30	Rua Aracajú	R\$ 29.311,37				
4.1.31	Rua Margarida Cortona	R\$ 24.964,32				
4.1.32	Avenida Dr. Renato Azeredo	R\$ 169.842,35				
4.1.33	Rua Equador	R\$ 80.143,64				
4.1.34	Avenida Secretário Divino Padrão	R\$ 33.520,68				
4.1.35	Avenida Levindo Damásio	R\$ 71.192,82				
Total por Prazo	R\$ 4.334.755,32	R\$ 4.114.483,12				
		TOTAL GERAL			R\$ 4.114.483,1	



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações

Além dos problemas pontuais, o eixo de drenagem urbana também necessita de ações com medidas estruturais e não estruturais para melhorias na manutenção e modernização do sistema de drenagem urbana, como mostra a Tabela 2.9: (1) Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema; (2) Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município; (3) Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores; e (4) Criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.

O investimento na ampliação da drenagem do município são ações propostas na Tabela 2.9 para o eixo de drenagem urbana, tais como: (5) Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço; (6) Construção de 100% de microdrenagem no município (área urbana); (7) Realizar manutenção da rede de drenagem existente em Sete Lagoas substituindo estruturas danificadas; e (8) Conceber projetos de ampliação, revitalização e construção de novas áreas verdes no perímetro urbano como a construção de lagos e áreas de lazer.

A criação de programas de controle e proteção de áreas fragilizadas pela ocupação humana e pela ausência de drenagem são ações dispostas na Tabela 2.9, tais como: (9) Elaboração e implantação de um programa de caça esgoto para identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial, e com isso sanar o problema de mau cheiro na área central da cidade; (10) Criação de cronograma e aquisição de ferramentas especializadas para os serviços de limpeza e desobstrução das redes de drenagem; (11) Criar programa para recuperação das áreas de voçorocas, visando a redução dos danos desse efeito erosivo no meio ambiente; (12) Implantação do PMRH de Sete Lagoas; (13) Controle e fiscalização do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes no município; (14) Criar programa de captação, armazenamento e reutilização da água da chuva nas unidades públicas, residenciais, comerciais e empresas do município; (15) Revisão da legislação para incluir captação e reuso da água da chuva; e (16) Realizar programa de limpeza da calha dos córregos urbanos e de revitalização da mata ciliar dos mesmos.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 2.9. Eixo 4: Medidas estruturais e não estruturais de Drenagem Urbana.

Eixo 4		DRENAGEM			Memorial de cálculo	Fontes de recursos
Objetivo 2		Medidas Estruturais e Não Estruturais				
Ação		Prazo / Estimativa (R\$)				
		Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)		
4.2.1	Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.		R\$ 1.960.000,00		Caminhão prancha para transporte: R\$180.000,00 Pá carregadeira: R\$ 690.000,00 Retroescavadeira: R\$380.000,00 Retroescavadeira hidráulica: R\$230.000,00 Caminhão caçamba (5 m³): R\$300.000,00 Caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias: R\$ 180.000,00	Prefeitura Municipal / M Cidades
4.2.2	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.	R\$ 1.612.800,00			8 profissionais x R\$120,00/hr x 210 dias	Prefeitura Municipal
4.2.3	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal
4.2.4	Criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.	R\$ 199.800,00			Custo com atendente: salário+ encargos * 36 meses + equipamentos + local = R\$66.600/ano	Prefeitura Municipal
4.2.5	Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.	R\$ 600.000,00			5 profissionais X R\$ 100,00/hr x 150 dias inclui custos logística.	M Integração



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



4.2.6	Construção de 100% de microdrenagem no município (área urbana).	R\$ 9.553.200,00	R\$ 9.553.200,00	R\$ 28.659.600,00	Estimado 375.000 m x R\$ 47,18 /m (fornecimento e assentamento) = R\$17.692.500,00 + 375.000 m x 1,5 m x 0,8 m x 5,13/ m ³ (escavação) = R\$2.308.500,00 + 375.000 m x 1,5 m x 0,8 m x R\$ 33,20 /m ³ (reaterro) = R\$14.940.000,00 + 375.000 m x 0,8 m x R\$ 42,75 /m ² (reposição blocos ou asfalto) = R\$12.825.000,00 = R\$47.766.000,00 R\$2.388.300,00 /ano (SINAPI, 2014)	M Integração
4.2.7	Realizar manutenção da rede de drenagem existente em Sete Lagoas substituindo estruturas danificadas.	R\$ 7.200.300,00	R\$ 861.180,00	R\$ 8.396.280,00	Manutenção: R\$ 15,00/ hab. ano Pop. final 2018: 240.011 hab. (50% atendimento) = R\$7.200.300,00 Pop. final 2022: 215.295 hab. acres. 14.353 hab. (100% atendimento) = R\$ 861.180,00 Pop. final 2034: 301.010 hab. acres 46.646 hab. (100% atendimento) = R\$8.396.280,00.	M Cidades / Prefeitura Municipal
4.2.8	Conceber projetos de ampliação, revitalização e construção de novas áreas verdes no perímetro urbano como a construção de lagos e áreas de lazer.	R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 4.000.000,00	R\$ 100.000/ ha x 20ha (áreas existentes) + R\$ 100.000/ ha x 60ha (áreas futuras) = R\$8.000.000,00	MMA / Prefeitura Municipal
4.2.9	Elaboração e implantação de um programa de caça esgoto para identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial, e com isso sanar o problema de mau cheiro na área central da cidade.	R\$ 200.000,00			Estimado R\$ 10.000/ ano = R\$200.000,00	Prefeitura Municipal
4.2.10	Criação de cronograma e aquisição de ferramentas especializadas para os serviços de limpeza e desobstrução das redes de	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



	drenagem.					
4.2.11	Criar programa para recuperação das áreas de voçorocas, visando a redução dos danos desse efeito erosivo no meio ambiente.	R\$ 172.000,00			2 profissionais x R\$ 120,00/ dia x 90 dias	Ministério do Meio Ambiente / M Cidades / Prefeitura Municipal
4.2.12	Implantação do PMRH de Sete Lagoas.	R\$ 600.000,00			5 profissionais x R\$ 100,00/hr x 150 dias	M Cidades / Prefeitura Municipal
4.2.13	Controle e fiscalização do uso e ocupação do solo e ampliação de áreas verdes no município.	-	-	-	Sem custo	Ministério do Meio Ambiente / Prefeitura Municipal
4.2.14	Criar programa de captação, armazenamento e reutilização da água da chuva nas unidades públicas, residenciais, comerciais e empresas do município.	R\$ 250.000,00			Estimado	Prefeitura Municipal
4.2.15	Revisão da legislação para incluir obrigação de captação e reuso da água da chuva para os novos projetos de edificações da cidade.	-	-	-	Sem custo	Prefeitura Municipal
4.2.16	Realizar programa de limpeza da calha dos córregos urbanos assoreados e de revitalização da mata ciliar dos mesmos.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.000.000,00	Custo estimado manutenção R\$6.000.000,00	M Cidades / Prefeitura Municipal
Total por Prazo		R\$ 23.388.100,00	R\$ 15.374.380,00	R\$ 45.055.880,00	R\$ 83.818.360,00	

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A Tabela 2.8 e a Tabela 2.9 apresentam as medidas pontuais e as medidas estruturais e não estruturais a serem realizadas no eixo de drenagem do município de Sete Lagoas. A Tabela 2.10 apresenta o resumo dos custos do PPA para o eixo de Drenagem Urbana, subdividindo por prazo.



Tabela 2.10. Eixo 4: Resumo dos custos.

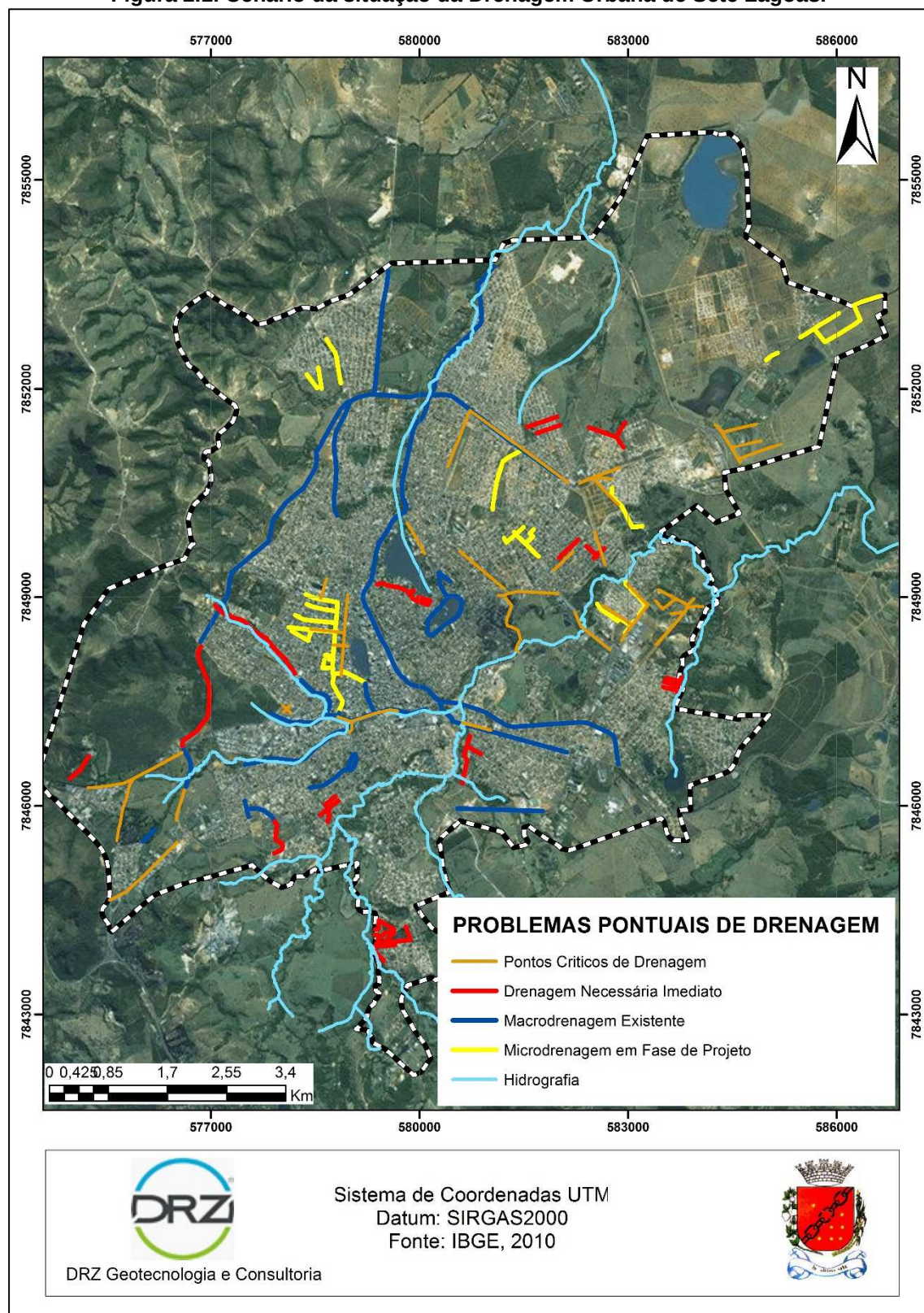
Eixo 4: DRENAGEM URBANA	Prazo / Estimativa (R\$)			
	Curto (1 a 4 anos)	Médio (4 a 8 anos)	Longo (8 a 20 anos)	Total
Objetivos				
1 - Medidas Pontuais	R\$ 4.114.483,12			R\$ 4.114.483,12
2 - Medidas Estruturais e Não-Estruturais	R\$ 23.388.100,00	R\$ 15.374.380,00	R\$ 45.055.880,00	R\$ 83.818.360,00
Total	R\$ 27.502.583,12	R\$ 15.374.380,00	R\$ 45.055.880,00	R\$ 87.932.843,12

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

O mapa da Figura 2.1 mostra o cenário situacional da drenagem urbana de Sete Lagoas, onde existem 23.013,14 metros de extensão com pontos críticos que necessitam de R\$4.334.755,32 em investimentos. Os locais que necessitam de drenagem imediata totalizam mais de 12.633 metros que somam investimentos de R\$2.379.551,88. Deste modo, o município deve priorizar estas áreas e realizar as obras de drenagem urbana.



Figura 2.1. Cenário da situação da Drenagem Urbana de Sete Lagoas.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



A Tabela 2.11 apresenta o resumo dos custos do PPA para os quatro eixos do Saneamento Básico, subdividindo por prazo e por ações realizadas em cada eixo de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana respectivamente.

Tabela 2.11. Resumo dos custos do PPA.

Eixo	PLANO, PROJETOS E AÇÕES			
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
Eixo 1: ÁGUA	40.039.935,60	27.275.713,60	23.003.285,80	90.318.935,00
Eixo 2: ESGOTAMENTO SANITÁRIO	69.996.869,00	34.556.038,00	17.807.741,00	122.360.648,00
Eixo 3: RESÍDUOS SÓLIDOS	9.696.014,00	10.979.174,00	35.024.432,00	55.699.620,00
Eixo 4: DRENAGEM	27.502.583,12	15.374.380,00	45.055.880,00	87.932.843,12
TOTAL	147.235.401,72	88.185.305,60	120.891.338,80	356.312.046,12

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



2.5 PROCEDIMENTOS PARA SUBSÍDIO DE CUSTOS DAS AÇÕES.

Todos os custos estimados para as obras necessárias para universalização dos serviços de saneamento básico informados neste estudo são custos a serem levantados pelo município através de pleitos junto aos mais diferentes organismos financiadores. Inserimos no campo *fontes de recursos* das tabelas dos objetivos de cada eixo, os órgãos do governo federal que estão diretamente ligados aos tipos de obra a serem realizadas, na Tabela 2.12 e 2.13 podemos observar com mais detalhes os programas orçamentários e não orçamentários do governo federal onde os municípios podem buscar recursos.

Os procedimentos para buscar recursos passam inicialmente pelo setor de convênios da PMSL e das autarquias e fundações relacionadas ao saneamento básico do município, a princípio é importante que a secretaria de planejamento comece a realizar o planejamento das prioridades das ações prioritárias definidas aqui neste produto para início da elaboração dos projetos básicos e depois inseri-los no portal do Governo Federal para pleitos de convênios denominado Sistema Nacional de Convênios – SICONV. Não obstante é possível que o município busque outras fontes de financiamento para suas obras como é o caso de organismos internacionais que fomentam esse tipo de ação em nome da melhoria ambiental planetária, e aí podemos citar o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, as comunidades europeias que destinam recursos a fundo perdido em prol ao ambiente e a preservação, recursos do Orçamento Geral da União OGU que são destinados através de emendas parlamentares e por fim o financiamento em bancos privados a juros baratos disponíveis no mercado financeiro.

Tabela 2.12. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Programas Orçamentários			
Abastecimento de água potável	Serviços urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	M Cidades
	Infraestrutura hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	MI
Esgotamento sanitário	Serviços urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	M Cidades



Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Resíduos sólidos urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	MMA
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Drenagem urbana e controle de erosão marítima e fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	MI
Drenagem rural e recursos hídricos	Prevenção e preparação para emergências e desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos.	MI
Saneamento rural	Saneamento rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	MS/Funasa
Programas Não Orçamentários			
Diversas modalidades em saneamento básico	Saneamento para todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	M Cidades

Fonte: BRASIL (2011)

Tabela 2.13. Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Áreas especiais	Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da reforma agrária e tem como público alvo as famílias assentadas.	MDA
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	M Cidades
	Pró-Municípios de Médio e Grande Porte	Apoiar a implantação e adequação da infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes.	M Cidades



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



	Habilitação de Interesse Social	Ampliar o acesso a terra urbanizada e a moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural.	M Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	MI
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	MMA
	Programa de Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas.	MMA
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	MI
Ações de Gestão	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais - PROMESO	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional.	MI
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.	M Cidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional.	M Cidades

Fonte: BRASIL (2011).



3 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados na Tabela 3.1.

Os indicadores permitem a verificação do desempenho do sistema com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Eles também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continua).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) * 100$	QLM: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	Porcentagem (%)	Ideal = 100% Razoável >80% Ruim < 80%	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de Água Micromedido VD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição VS: Volume de Água de Serviços	Porcentagem (%)	Ideal = 100% Razoável >80% Ruim < 80%	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAF: Volume de Água Faturado	Porcentagem (%)	Ideal >0 <5 % Razoável > 6 <10% Ruim > 11%	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continuação).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Consumo médio de água por economia	Calcular a quantidade média de água consumida por economia no município.	Mensal	$(VAC - VAT) / QEA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratado Exportado) QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m³/mês/ Economia	Ideal até 20 m3 Razoável de 20m3 a 40 m3 e ruim > que 40 m3.	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Consumo médio per capita de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratada Exportado PTA: População Total Atendida com Abast. De Água	L/hab./dia	>167,5 IN022* Ruim =167,5 IN022 Razoável <167,5 IN022 Bom	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Volume de água disponibilizado por economia	Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água	Semestral	VAD / QEA	VAD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m³/mês/ economia	< q06ue 19 m³/mês ruim = a 20 m³/mês razoável > que 20 m³/mês bom	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

*IN022 – volume médio per capita de água consumido no Brasil – 2012.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continuação).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de consumo de água	Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$\left[\frac{VAC}{(VAP + VTI - VS)} \right] * 100$	VAC: Volume de Água Consumido VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	Porcentagem (%)	< 67,0 % ruim = 67,0% (SAAE-2011) razoável >67,0 bom	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$\left[\frac{VAF}{(VAP + VTI - VS)} \right] * 100$	VAF: Volume de Água Faturado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	Porcentagem (%)	< que 70% ruim = 70% (SAAE-2011) razoável >Que 70% bom	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$\left(\frac{PUA}{PUM} \right) * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	= 99,78% (SAAE- 2011) bom < que 99,78% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água PTM: População Total do Município	Porcentagem (%)	= 97,6% (SAAE- 2011) bom < que 97,6% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de micromedição relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] * 100$	VAM: Volume de Água Micromedido VAC: Volume de Água Consumido VATE: Volume de Água Tratado Exportado	Porcentagem (%)	100% ideal De 95% a 99% razoável < que 95% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS] - VAC\} / (VAP + VTI - VS) * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido	Porcentagem (%)	> 33% ruim = 33% (SAAE- 2011) razoável < 33% bom	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de perdas por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água.	Mensal	$[(VAP + VTI - VS) - VAC] / QLA$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	L/dia/ligação	> que 95 l/ dia/ lig. ruim = 95 l/ dia/ lig. (SAAE- 2011) razoável < que 95 l/ dia/ lig. bom	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE
Índice de fluoretação de água	Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado.	Semestral	$[VF / (VAP + VTI)] * 100$	VF: Volume de Água Fluoretado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado	Porcentagem (%)	>que 87% bom = 87% (SAAE- 2011) razoável < que 87 % ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado.	Mensal	$CTEE / (VAP + VTI)$	CTEE: Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado	KWh/m³	> Que 1,0 kWh/m³ ruim de 0,6 a 1,0 kWh/m³ (SAAE- 2011) razoável < Que 0,6 kWh/m³ bom	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.1. Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água (conclusão)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

VAP – volume de água produzido: volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada;

VTI – volume de água tratada importado: volume anual de água potável, previamente tratada, recebido de outros agentes fornecedores;

VS – volume de água de serviços: soma dos volumes de água usados para atividades operacionais e especiais⁴, acrescido do volume de água recuperado;

VF – volume de água faturado: volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas) para fins de faturamento, incluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 3.2) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo ou ainda a necessidade de ampliação e/ou melhorias.

Alguns índices permitem constatar anormalidades e avaliar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas pode indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.2. Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário (continua).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[VEC / (VAC - VAE)] * 100$	VEC: Volume de Esgoto Coletado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	Porcentagem (%)	Ideal = 100% Razoável >80% Ruim < 80%	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[VET / VEC] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VEC: Volume de Esgoto Coletado	Porcentagem (%)	Ideal = 100% Razoável >80% Ruim < 80%	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido.	Semestral	$[VET / (VAC - VAE)] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	Porcentagem (%)	> Que 60% bom 60% (SAAE 2011) razoável < Que 60% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[PUA / PUM] * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Rede de Esgoto PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	> Que 82% bom 82% (SAAE 2011) < Que 82% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.2. Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário (continuação).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] * 100$	PAE: População Atendida com Rede de Esgoto PTM: População Total do Município	Porcentagem (%)	100% ideal 98% (SAAE 2012) razoável < 98% ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado.	Mensal	CTE / VEC	CTE: Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário VEC: Volume de Esgoto Coletado	KWh/m³	>0,14 kwh/m³ ruim = 0,14 kwh/m³ (SAAE 2012) razoável < 0,14 kwh/m³ bom	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO \text{ inicial} - DBO \text{ final}) / DBO \text{ inicial}] * 100$	DBO inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal /SNIS	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.2. Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário (conclusão).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes CIC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	Prefeitura Municipal / SNIS	SAAE
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	QFP: Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão QTA: Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto	Porcentagem (%)	Ideal atender portaria 2.914/11 MS	SAAE	SAAE
Extensão da rede de esgoto por ligação	Quantificar a relação entre a extensão da rede coletora de esgoto e as ligações totais de esgoto no município.	Anual	$[ERC / NLT]$	ERC: Extensão da Rede Coletora de Esgoto NLT: Número de Ligações Totais de Esgoto	m/ligação	> Que 7,2 m/lig. ruim =7,2 m/lig. (SAAE 2013) < Que 7,2 m/lig. Bom	SAAE	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



3.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os indicadores quanto ao atendimento com serviço de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana (Tabela 3.3) permitem uma avaliação, ao longo do período de execução do PMSB, com relação à evolução do serviço de manejo de resíduos sólidos no município.

O cálculo e a análise de tais indicadores de desempenho proporcionam o direcionamento para a implantação de programas de incentivo à coleta seletiva e à destinação correta dos resíduos gerados, minimizando os impactos ambientais e exigindo uma grande mobilização de conscientização quanto a estes aspectos. Também geram informações referentes à coleta e ao destino adequado dos resíduos sólidos, que pode ser associado à saúde da população, pois o destino inadequado favorece a proliferação de vetores de doenças e pode contaminar o solo e os corpos hídricos.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (continua).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] * 100$	EVU: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	Percentual (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QRTA: Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente QTRC: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados	Percentual (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade Total Coletada	Percentual (%)	De 22 a 45% bom = 21% razoável < Que 20% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População Atendida Declarada PU: População Urbana	Percentual (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO e RPU em relação à quantidade coletada	Calcular a taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos em relação à quantidade total de resíduos coletada.	Anual	$QTE / QTC * 100$	QTE: Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas QTC: Quantidade Total Coletada	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim - dos contratos executados pela PMSL.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC * 1000] / PU$	QEC: Quantidade Total de Empregados (Coletadores + Motoristas) PU: População Urbana	Empregados / 1000 habitantes	< Que 0,36 empregado. /1000 hab. Ruim De 0,36 a 0,99 empregado. /1000 hab. Razoável > Que 1,0 empregado. /1000 hab. Bom	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos	Semestral	QRC / PAD	QRC: Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados PAD: População Atendida Declarada	Kg/habitante / dia	< Que 1,03 Kg/hab./dia ruim = 1,03 Kg/hab./dia Razoável > Que 1,03 Kg/hab./dia	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização dos Serviços



						bom		
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos QTRD: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos	Porcentagem em (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Massa de resíduos de serviços de saúde coletada per capita em relação a população urbana	Quantificar a massa coletada de resíduos de serviço da saúde em relação à população urbana	Anual	$[QTRSS * 1000] / PU$	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde PU: População Urbana	Kg/ 1000 habitantes/dia	Que 8,42 Kg/ 1000 hab./ dia bom = 8,42 Kg/ 1000 hab./ dia razoável < Que 8,42 Kg/ 1000 hab./ dia ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	Calcular a taxa de resíduos do serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados.	Anual	$[QTRSS / QTC] * 100$	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde QTC: Quantidade Total Coletada	Porcentagem (%)	> Que 1,15% bom = 1,15 % (SNIS 2012) razoável < Que 1,15% ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de terceirização da extensão varrida	Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição	Anual	$[EVC / ETS] * 100$	EVC: Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas ETS: Extensão Total de Sarjeta Varrida	Porcentagem (%)	> Que 61% bom = 61% (SNIS 2012) razoável < Que 61% ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Prognósticos e Alternativas para
Universalização dos Serviços



Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada ml habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade Total de Varredores PU: População Urbana	Empregados/1000 habitantes	Que 0,31 empregados /1000 hab. Bom = 0,31 empregados /1000 hab. Razoável < Que 0,31 empregados /1000 hab. ruim	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
--	--	-------	---------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	----------------------

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (continuação)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] * 100$	NDL: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: Número Total de Domicílios no Município	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na Área Urbana NTM: Número Total de Domicílios Urbanos no Município	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] * 100$	NDR: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na Área Rural NTR: Número Total de Domicílios da Área Rural no Município	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.3. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos (conclusão)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[ECV / ETV] * 100$	ECV: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Varrição ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] * 100$	NDA: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana NDT: Número Total de Domicílios na Área Urbana	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



3.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para avaliação do desempenho e da evolução do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, alguns indicadores estão relacionados na Tabela 3.4. Estes permitem, por exemplo, a identificação do percentual de atendimento atual e futuro do referido eixo do saneamento básico municipal, assim como de problemas advindos da falta e da inadequação da drenagem urbana.

Os indicadores permitem uma avaliação da eficiência do sistema, quanto à ocorrência de alagamentos e erosões, e um monitoramento de resultados do desenvolvimento do serviço prestado.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.4. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais (continua).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] * 100$	PAD: População Urbana Atendida com Sistema de Drenagem Urbana PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal/ Snis/IBGE	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das Galerias Pluviais ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	Porcentagem (%)	Ideal 100% De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal/ SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	Pontos de alagamento / km ²	0 pontos ideal = 1 pontos de alagamento /ano razoável > Que 1 ponto ruim	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.4. Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais (conclusão)

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de vias urbanas sujeitas a alagamento	Identificar o índice de vias urbanas sujeitas a alagamento no sistema viário urbano.	Anual	$[EVA / ETS] * 100$	EVA: Extensão de vias urbanas sujeitas a alagamento ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	Porcentagem (%)	Ideal 0% De 0 a 15% satisfatório > Que 15% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	Porcentagem (%)	Ideal 100% sem ocorrências de erosões De 90 a 99% satisfatório < Que 90% ruim	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



3.5 SETORES ADMINISTRATIVO E ECONÔMICO-FINANCEIRO

Para avaliação do desempenho dos setores administrativos e econômico-financeiros referente ao PMSB, as Tabela 3.5 apresentam alguns indicadores que devem gerar dados e informações essenciais para auxiliar a tomada de decisão e ainda avaliar a evolução dos setores com relação principalmente às despesas provindas da cobrança pelos serviços de saneamento e ao desempenho financeiro dos sistemas.



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.5. Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB (continua).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Despesa de exploração por economia de água	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de água por economia de água ativa no município.	Anual	[DE / QEA]	DE: Despesas de Exploração QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	R\$/ano/economia	Que 222,64 R\$/ano/economia ruim = 222,64 R\$/ano/economia (SAAE 2012) razoável. < 222,64 R\$/ano/economia bom	SAAE/Snis	SAAE
Despesa de exploração por economia de esgoto	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de esgoto por economia de esgoto ativa no município.	Anual	[DE / QEE]	DE: Despesas de Exploração QEE: Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	R\$/ano/economia	Este índice não foi informado pelo município	SAAE/Snis	SAAE
Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana	Calcular a despesa per capita do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos em relação à população atendida.	Anual	[DT / PU]	DT: Despesa Total com Manejo de RSU PU: População Urbana	R\$/ano/habitante	Este índice não foi informado pelo município	Prefeitura Municipal/ IBGE	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS
Plano Municipal de Saneamento Básico
Programas Projetos e Ações



Tabela 3.5. Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB (conclusão).

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Autossuficiência financeira com manejo de resíduos sólidos urbanos	Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[RA / DT] * 100$	RA: Receita Arrecadada com Manejo de RSU DT: Despesa Total com Manejo de RSU	Porcentagem (%)	= 100% ideal < Que 100% não aconselhável	Prefeitura Municipal /Snis	Prefeitura Municipal
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de água	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município.	Anual	$[ROA / DT] * 100$	ROA: Receita Operacional Direta de água DT: Despesa Total com o serviço de água	Porcentagem (%)	= 100% ideal < Que 100% não aconselhável	SAAE/Snis	SAAE
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de esgoto	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município.	Anual	$[ROE / DT] * 100$	ROE: Receita Operacional Direta de Esgoto DT: Despesa Total com o serviço de esgoto	Porcentagem (%)	= 100% ideal < Que 100% não aconselhável	SAAE/Snis	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



4 MECANISMOS PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

4.1 DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA.

Dentro das ações de emergência e contingência propomos algumas diretrizes para a formulação do Plano de Segurança da Água (PSA).

Este capítulo descreve, de forma sintética e sistemática, as etapas fundamentais para a elaboração e aplicação de um Plano, visando a orientar os setores envolvidos para o processo de construção do Plano de Segurança da Água.

A portaria 2914/2011 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída conforme os princípios do PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no país.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano

A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências do sistema e consequentemente minimizar os incidentes.

A finalidade deste tópico é a de orientar e fornecer diretrizes para a elaboração do PSA, constituindo-se de documento base com diretrizes gerais, que deve ser ajustada de acordo com a realidade do sistema.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) conceitua estes planos como Planos de Segurança da Água (PSA) e, de forma geral devem ser constituídos das seguintes etapas:

1. **Etapas preliminares**- envolvem o planejamento das atividades; o levantamento das informações necessárias; e a constituição da equipe técnica multidisciplinar de elaboração e implantação do PSA.
2. **Avaliação do sistema** - envolve a 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;

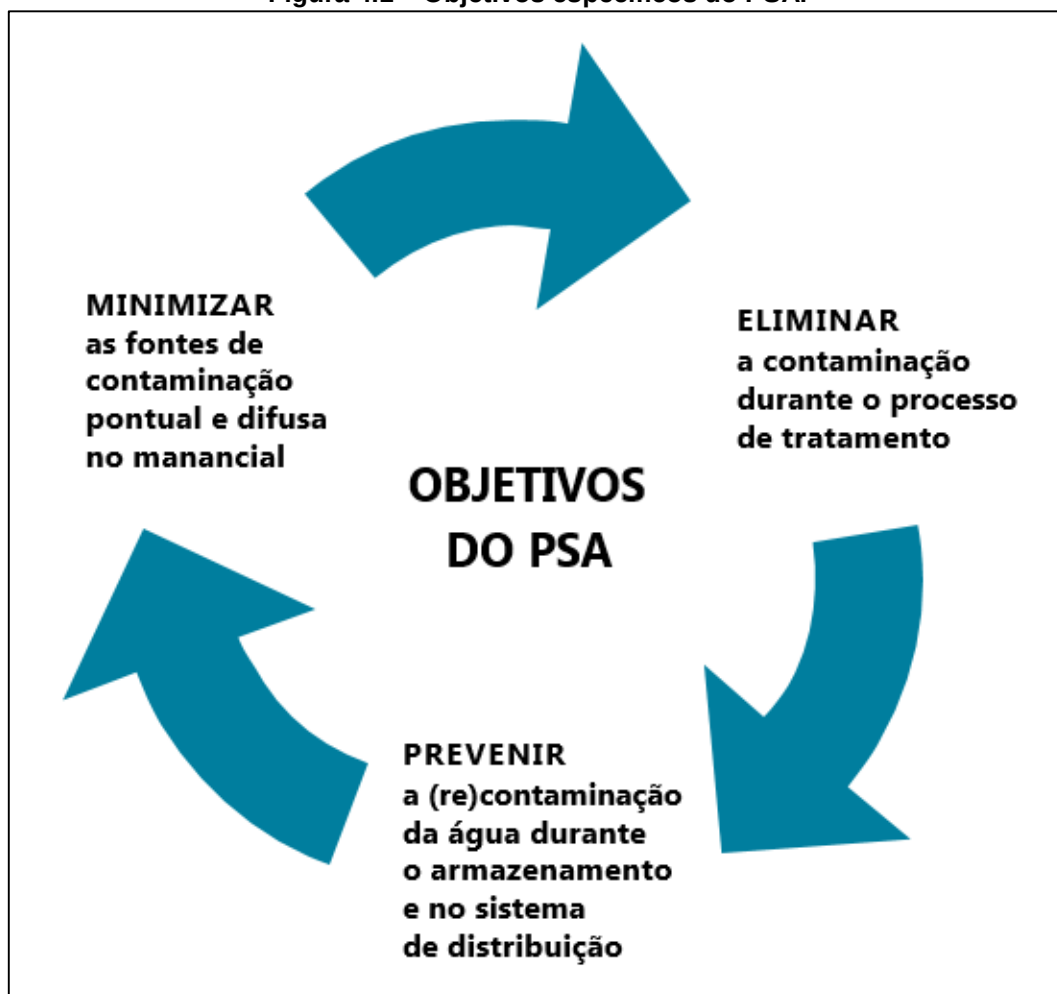
3. **Monitoramento operacional** - tem como objetivo controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Envolve a determinação de medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água; a seleção dos parâmetros de monitoramento; e o estabelecimento de limites críticos e de ações corretivas;
4. **Planos de gestão** - possibilita a aferição constante do PSA e 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;

4.1.1 Objetivos da implantação do PSA.

O PSA deve ser um instrumento de abordagem preventiva e corretiva, com objetivo de garantir a segurança da água para consumo, tendo como objetivos específicos:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação por desastre;
- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado; e
- Prevenir a contaminação ou recontaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição) (WHO, 2011). A Figura 4.1, abaixo, resume os objetivos do PSA;
- Ações de contingenciamento para períodos de estiagem;
- Para provisão de água potável e de uso comum na rede municipal de ensino;
- Para provisão de água potável e de uso comum na rede municipal de atenção básica de saúde;
- Fornecimento de água potável à população em caso de escassez.

Figura 4.1 – Objetivos específicos do PSA.



Fonte: Bastos 2010.

Estes objetivos são aplicáveis aos sistemas coletivos de abastecimento de água e às soluções alternativas, e são alcançados por meio de:

- Desenvolvimento da compreensão do sistema específico e de sua capacidade para fornecimento de água para cumprir as metas de qualidade da água.
- Identificação de fontes potenciais de contaminação e de medidas para elimina-las ou controla-las.
- Validação de medidas de controle de risco.
- Implementação do movimento operacional das medidas de controle dentro do sistema de abastecimento de água;
- Implementação de ações corretivas oportunas para garantir que a água segura seja fornecida de forma continuada.



- Verificação da qualidade da água para consumo humano para garantir que o PSA seja implementado corretamente e atinja o desempenho necessário, atendendo às normas de qualidade da água (WHO, 2011)

Tabela 4.1 – Marcos Legais relacionados à qualidade da água.

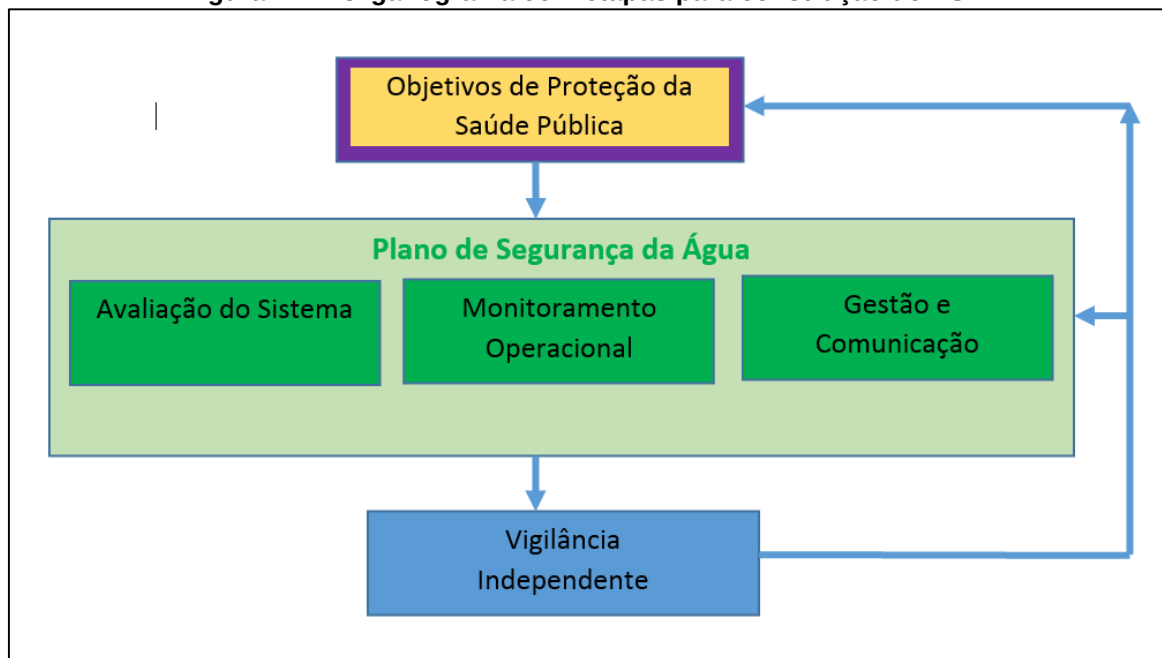
Legislação	Data de Publicação	Assunto abordado
Lei nº 9.433	8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Decreto Nº 5.440	4 de maio de 2005	Estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para o consumo humano e regulamenta a forma como as informações devem ser prestadas ao consumidor.
Lei Nº 11.445	5 de janeiro de 2007	Estabelece os objetivos e as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
Resolução Conama Nº 357	17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água.
Resolução Conama Nº 430	13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005
Portaria Nº 2.914	2 de dezembro de 2011	Normativa de procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

4.1.2 Etapas de implantação do PSA.

De acordo com as recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde) para se constituir um PSA deve-se seguir algumas etapas conforme demonstrado na Figura 4.2 abaixo.

Figura 4.2 – Organograma com etapas para construção do PSA.



Fonte: Sabesp - 2012.

Organização – DRZ Geotecnologia e consultoria.

O PSA deve ser uma ferramenta metodológica com o objetivo de alcançar resultados positivos para a garantia da segurança e da qualidade da água para consumo humano ampliando seu foco além das análises químicas laboratoriais.

Esta nova abordagem deve atender às normas de boas práticas, visando garantir a qualidade da água para consumo humano. A população que utiliza solução alternativa individual, também deve receber orientações sobre o armazenamento, manuseio e uso da água em domicílio para manter a segurança e a qualidade da água consumida.

No processo, os comitês de bacias hidrográficas devem ser envolvidos como órgãos colegiados de gestão dos recursos hídricos, tendo uma ampla representação de órgãos públicos e entidades privadas.

4.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas para eles, com relação ao sistema de abastecimento de água, estão descritos nos seguintes quadros abaixo: Quadro 4.1, para eventos que causem danos à estrutura do sistema; Quadro 4.2, para eventos de falta de energia elétrica; Quadro 4.3, para eventos que levem à falta d'água devido a consumos atípicos; Quadro 4.4, para deficiência de



qualidade da água e o Quadro 4.5, para eventos de contaminação das águas brutas ou tratadas.

Quadro 4.1. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – danificação de estruturas.

Origem	Ações de emergência e contingência
Ações de vandalismo	Executar reparos das instalações danificadas
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
	Acionar a Polícia Militar para investigação do ocorrido
Problemas mecânicos e hidráulicos na captação	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação
Danificação de equipamentos nas captações, adutoras e estações elevatórias de água tratada	Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos
	Comunicar à prestadora de serviços
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada ou rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Executar reparos das estruturas danificadas
	Transferir água entre setores de abastecimento
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
	Comunicar à prestadora para que acione socorro e fonte de alternativa de água

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.2. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – falta de energia elétrica.

Origem	Ações de emergência e contingência
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção ou distribuição de água	Comunicar ao SAAE para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
	Comunicar à Cemig
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Transferir água entre setores de abastecimento

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.3. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – falta d'água devido a consumos atípicos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Falta d'água devido ao consumo em horários de pico	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água
	Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.4. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – deficiência na qualidade da água.

Origem	Ações de emergência e contingência
Qualidade inadequada da água dos mananciais	Implementa Sistema de Monitoramento da qualidade da água dos mananciais
Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
	Implantar sistema tarifário diferenciado para os períodos de estiagem prolongada como forma de contingenciamento do recurso hídrico
	Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.5. Ações de emergência e contingência do abastecimento de água – contaminação do SAA e de mananciais.

Origem	Ações de emergência e contingência
Vazamento de produtos químicos nas instalações de água	Executar reparos nas instalações danificadas
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Implementar rodízio de abastecimento
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
Acidente com carga perigosa/contaminante	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental
	Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
	Interromper o abastecimento de água da área até que se verifique a extensão da contaminação
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
Contaminação do manancial por fossas negras	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
	Comunicar à população, instituições e autoridades e órgãos de controle ambiental
	Detectar o local e extensão da contaminação
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
Vazamento de efluentes industriais	Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água



	Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental
	Interromper o abastecimento de água da área até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação
	Interromper as atividades da indústria até que se avalie o ocorrido
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

4.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas para eles, com relação ao sistema de esgotamento sanitário, estão descritos nos seguintes quadros abaixo: Quadro 4.6, para eventos falta de energia elétrica em unidades de tratamento ou estações elevatórias, ETE e danos nos equipamentos; Quadro 4.7, para eventos de alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais na ETE e o Quadro 4.8, para eventos de movimentação de massa em travessias canais e fundos de vale.

Quadro 4.6. Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – falta de energia elétrica e danos nos equipamentos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a interrupção de energia à Cemig
	Comunicar ao SAAE
	Acionar gerador alternativo de energia
	Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado
Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralização das unidades de tratamento
	Comunicar ao SAAE
	Instalar equipamentos reserva
Ações de vandalismo	Comunicar à Polícia Militar para investigação do ocorrido
	Comunicar ao setor responsável na Prefeitura Municipal de Sete Lagoas
	Executar reparo das instalações danificadas com urgência

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.7 Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – alteração brusca dos efluentes e falhas operacionais na ETE.

Origem	Ações de emergência e contingência
Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETE, alterando o	Comunicar ao SAAE
	Reavaliar a capacidade de adequação das ETE para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para



funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	atender os principais padrões de lançamento
Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento
	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo, monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.8. Ações de emergência e contingência do sistema de esgotamento sanitário – movimentação de massa em travessias canais e fundo de vale.

Origem	Ações de emergência e contingência
Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
	Comunicar ao SAAE
	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
Erosões de fundo de vale	Comunicar ao setor responsável na Prefeitura Municipal de Sete Lagoas
	Executar reparo da área danificada com urgência
Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Comunicar às autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Comunicar à prestadora de serviços
	Executar reparo da área danificada com urgência

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

4.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas para eles, com relação à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, estão descritos nos seguintes quadros abaixo: Quadro 4.9, para eventos de paralisação dos serviços de varrição; Quadro 4.10, para eventos de paralisação da coleta de resíduos domiciliares, Quadro 4.11, para eventos de paralisação da coleta seletiva, Quadro 4.12, para eventos de paralisação da coleta de RSS, Quadro 4.13, para eventos de emergência no aterro sanitário e o Quadro 4.14, para eventos de disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.

Quadro 4.9. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação dos serviços de varrição.

Origem	Ações de emergência e contingência
--------	------------------------------------



Greve dos funcionários dos serviços de varrição ou outro fato administrativo	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.10. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta de resíduos domiciliares.

Origem	Ações de emergência e contingência
Greve dos funcionários de coleta de resíduos domiciliares da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.11. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta seletiva.

Origem	Ações de emergência e contingência
Greve ou problemas operacionais das associações/ONG/cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva
	Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.12. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – paralisação da coleta de RSS.

Origem	Ações de emergência e contingência
Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da prefeitura para efetuarem temporariamente estes serviços
	Acionar os caminhões da Secretaria de Infraestrutura para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria

Quadro 4.13. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – aterro sanitário.

Aterro Sanitário	
Origem	Ações de emergência e contingência
Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha)
	Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Infraestrutura para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo
Explosão, incêndio e/ou vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o



	órgão ou setor responsável pela administração do equipamento e o corpo de bombeiros
Ruptura de talude/células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura
Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.14. Ações de emergência e contingência de limpeza urbana – disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Interrupção do transporte por parte das empresas privadas	Mobilizar a equipe de plantação da Secretaria de Infraestrutura para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos
Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição irregular com maior frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (PEV, ecopontos) dentro do município
	Criar e implementar programas de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito irregular de resíduos
Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

4.5 DRENAGEM URBANA E DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas com relação à drenagem urbana e manejo das águas das chuvas, estão descritos nos seguintes quadros abaixo: Quadro 4.15, para eventos de alagamentos localizados; Quadro 4.16, para eventos de processos erosivos, Quadro 4.17, para eventos de mau cheiro na rede pluvial e entupimentos e Quadro 4.18, para eventos extremos.

Quadro 4.15. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Alagamentos localizados.

Origem	Ações de emergência e contingência
Boca de lobo e ramal assoreado e/ou entupido	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas
	Comunicar o alagamento à Secretaria de Infraestrutura, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e remais
Deficiência de escoamento da água pluvial na boca de	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.)



lobo	
Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.16. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Processos erosivos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos
Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes
	Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos
Inexistência de APP/áreas protegidas	Recompor APP dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana
	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP
	Executar obras emergenciais de contenção de taludes e aterros

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.17. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Mau cheiro e entupimentos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Interligação irregulares de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar ao setor responsável da Prefeitura Municipal de Sete Lagoas sobre a possibilidade da existência de ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem urbana
Resíduos lançados nas bocas de lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem
Ineficiência da limpeza das bocas de lobo	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, remais e redes de drenagem urbana

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Quadro 4.18. Ações de emergência e contingência de drenagem urbana e manejo das águas das chuvas – Eventos extremos.

Origem	Ações de emergência e contingência
Destruição de moradias por inundações/desbarrancamentos	Cadastro das famílias atingidas e construção de novas moradias
Falta de dados para viabilidade de estudos e projetos.	Estudo, verificação e criação de ferramenta para avaliação do sistema de drenagem do município no intuito de identificar problemas existentes.
População desabrigada	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



4.6 PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO.

Este relatório apresenta um detalhamento das etapas e atividades, procedimentos, metodologias e cronograma a serem executados na elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos de Sete Lagoas

O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) tem por objetivo a construção de referenciais fundamentais para a implantação e desenvolvimento de uma política pública municipal de gestão de riscos associados a escorregamentos em áreas de ocupação precária do município.

Entende-se aqui por risco (R) a probabilidade (P) de ocorrer um acidente associado a um determinado perigo ou ameaça (A), que possa resultar em consequências (C) danosas às pessoas ou bens, em função da vulnerabilidade (V) do meio exposto ao perigo e que pode ter seus efeitos reduzidos pelo grau de gerenciamento (g) administrado por agentes públicos ou pela comunidade. Ou seja:

$$R = P (f A) * C (f V) * g -1$$

Nas áreas de assentamento urbano precário, em função de sua alta vulnerabilidade determinada, na maioria das vezes, pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infraestrutura urbana (drenagem, pavimentação, saneamento) e de serviços básicos (coleta de lixo, redes elétrica e hidráulica, etc.) e pela degradação do ambiente associada, tipos diversos de riscos ambientais podem ser registrados (por exemplo, aqueles associados a inundações, contaminação por produtos químicos ou por esgotos, incêndios, etc.). Este trabalho deverá focar todas as situações de risco reconhecidas no diagnóstico deste Plano.

De acordo com a agência das Nações Unidas voltada para a redução de desastres (UNITED NATIONS DISASTERS RELIEF OFFICE – UNDRO, 1991), o gerenciamento de riscos ambientais deve estar apoiado em quatro estratégias de ação:

1. Identificação e análise dos riscos (conhecimento dos problemas já relacionados no diagnóstico).
2. Planejamento e implementação de intervenções (obras e serviços) para a minimização dos riscos
3. Monitoramento permanente das áreas de risco e implantação de planos preventivos de defesa civil.
4. Informação pública e capacitação para ações preventivas e autodefesa.



A elaboração do PMRR deverá resultar nos seguintes produtos:

- A indicação de tipologias de intervenção necessárias para a redução ou eliminação das áreas de risco identificadas no diagnóstico do PMSB;
- A estimativa de custos para a execução das intervenções indicadas;
- O estabelecimento de critérios para priorização das intervenções;
- A síntese dos estudos na forma de um plano estratégico para a redução ou eliminação das situações de riscos identificadas.

Este estudo deverá ser apresentado amplamente aos agentes públicos, à sociedade civil e às comunidades sujeitas aos perigos mapeados.

O PMRR poderá constituir-se em importante subsídio para as políticas municipais de desenvolvimento urbano e ambiental, de provisão habitacional e de inclusão social, bem como para o estabelecimento de ações de gerenciamento de riscos que envolvam os três níveis de governo e contemplem as quatro estratégias acima indicadas.

4.6.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO.

As áreas de risco da cidade de Sete Lagoas foi objeto de levantamento realizado no diagnóstico do PMSB, as quais passamos a relatar de forma sintética em tópicos.

Foram identificados no município quarenta e oito pontos de erosão no perímetro urbano (Figura 4.1), nota-se que as áreas de maior ocorrência são nos locais próximos as encostas de morro. Quando ocorre o desmatamento nestas áreas devido a interferência antrópica, conseqüentemente formam-se pontos de erosão que carregam partículas de solo para os leitos dos rios. Além dos prejuízos causados nos ecossistemas pela perda de vegetação, há o prejuízo nos ecossistemas aquáticos com o assoreamento causado pelo aporte de sedimentos para dentro dos rios e lagos e também a perda territorial do próprio município.

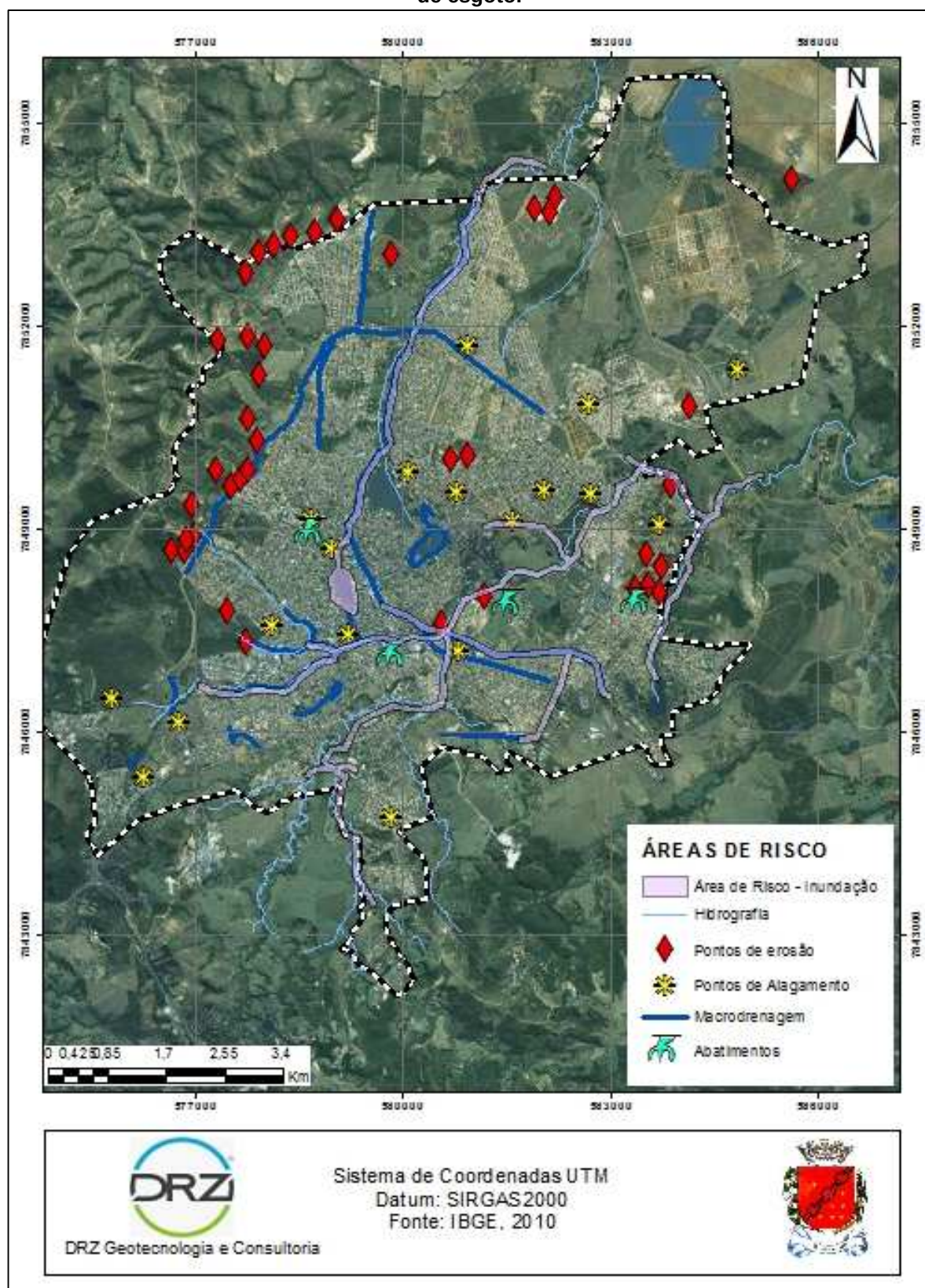
Conforme demonstra a Figura 4.1 foram identificados dezoito pontos de alagamento devido à ausência de drenagem no perímetro urbano de Sete Lagoas. No verão, período de alta incidência pluviométrica estas áreas suscetíveis a alagamento tornam-se pontos de proliferação de doenças de veiculação hídrica, as principais doenças são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. Indiretamente, a água também está ligada à transmissão de verminoses, como esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiúriase e ancilostomíase. Vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com a água podem ocasionar a dengue, a febre amarela e a malária (COPASA, 2015).



As áreas de risco suscetíveis as inundações são decorrentes do uso de emissários e interceptores de drenagem urbana para o transporte de esgoto sanitário (Figura 4.3). Quando há o aumento do efluente sanitário gerado no município juntamente com a forte incidência de chuvas gera o aumento da vazão nos dispositivos de drenagem, que não foram dimensionados para determinada quantidade, e formam as áreas de alagamento no perímetro urbano. Como consequência o acúmulo de água promove a proliferação de todas as doenças citadas anteriormente onerando os gastos do município com a saúde pública.



Figura 4.3. Área de risco Ambiental e da população no entorno dos emissários e interceptores de esgoto.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).



4.6.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Depois de detectadas as áreas de risco o município realizará visitas de campo por equipe própria ou contratação de empresa especializada onde indicará a(s) alternativa(s) de intervenção adequada(s) para cada área de risco. Nos casos de ser possível a adoção de mais de uma alternativa de intervenção, essa possibilidade deve ser explicitada nas fichas de campo.

Como o mapeamento de risco visa a indicação de alternativas de intervenção voltadas ao controle dos riscos identificados, será adotada uma padronização dos diferentes tipos de intervenção, apresentada no Quadro 4.19, possibilitando o emprego de uma terminologia uniforme. Os modelos de ficha para o mapeamento de campo devem ser desenvolvidos pela Prefeitura Municipal de acordo com cada tipo de área de risco.

Quadro 4.19. Tipologia de intervenções voltadas à redução de riscos associados as áreas de risco.

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES
OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL, PROTEÇÃO VEGETAL (GRAMÍNEAS) PARA OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO POR ROMPIMENTO DE INTERCEPTORES OU EMISSARIOS DE ESGOTO	Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas rápidas, caixas de transição, escadas d'água, etc.). Eventual execução de acessos para pedestres (calçadas, escadarias, etc.) Conserto do emissário/ interceptor. Escavação de pequenos reservatórios para retenção do efluente vazado. Sugação do efluente por caminhão e destino para ETE. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) em taludes com solo exposto.
ENCHENTES	Criar sistema de monitoramento dos canais e galerias com alarme. Aviso aos moradores da área afetada antes do evento. Serviços de limpeza de entulho, lixo, etc. Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos. Também incluem obras de limpeza de canais de drenagem. Correspondem a serviços manuais e/ou utilizando maquinário de pequeno porte. Priorizar eventuais relocações dentro da própria área ocupada, em local seguro.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria.

O relatório de mapeamento juntamente com as alternativas de intervenção indicadas no levantamento de campo, o seu resultado deve ser apresentado para representantes das secretarias e dos órgãos municipais relacionados com a questão, para avaliação e sugestões. Este fórum deverá ser consultado sobre projetos, programas ou



ações planejadas ou em andamento no município, estado ou federação referentes às áreas mapeadas, que possam ser compatíveis com as alternativas de intervenção indicadas.

As estimativas de custos, para cada um dos setores, e os custos necessários para as intervenções estruturais recomendadas (exceto custos de remoção), tomando-se como referência a tabela de preços unitários SINAPI. Os quantitativos (como extensões, áreas e/ou volumes) devem ser levantados em campo, chegando-se ao orçamento individualizado das intervenções para cada setor de risco. Na totalização dos orçamentos individualizados, devem ser incluídos serviços complementares (10%), BDI (23%) e projeto (3%) básico ou executivo. Os critérios para priorização das intervenções sugeridas devem ser definidos pela Prefeitura Municipal de Sete Lagoas.

Após a apresentação dos resultados do mapeamento aos representantes dos órgãos e secretarias do município deverá ser identificada a fonte dos recursos para as intervenções, deverá ser realizada conjuntamente com os representantes do município do estado e da federação uma pesquisa para identificação de projetos, programas e ações executados com recursos dos orçamentos dos três níveis de governo, que atendam as áreas mapeadas e cujas ações sejam compatíveis com as alternativas de intervenção indicadas. Para as áreas que não se encaixem em programas compatíveis identificados, deverão ser indicadas alternativas de inserção futura em fontes de recursos adequadas ou uso dos recursos próprios para as intervenções de urgência.

Tendo como referência os resultados das atividades anteriores, deverá ser elaborado, em discussão com representantes do governo municipal, um relatório contendo a estratégia a ser adotada pela Prefeitura do Município de Sete Lagoas para redução dos riscos mapeados. Em outras palavras, a política municipal para gerenciamento dos riscos e processos correlatos em áreas detectadas.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DAS AÇÕES

A maioria das ações a curto prazo do município de Sete Lagoas está concentrada no eixo de esgotamento sanitário com 47% dos custos como podemos observar na Figura 5.1 seguido pelo de água com 27%, drenagem urbana com 19% dos investimentos e o eixo de resíduos sólidos com 7%, eixo de menor custo do PPA no curto prazo a ser implantado no município.

Os investimentos em ações a curto prazo para o eixo esgotamento sanitário atinge o valor estimado de R\$ 69.996.869,00 do total. Os elevados custos nesse eixo são devido aos investimentos na construção de rede coletora de esgoto, interceptores, a construção da nova ETE e EEE para atender a demanda de esgoto gerado nos bairros da cidade e dos distritos.

Para melhor visualização, as principais ações de curto prazo para o eixo de esgotamento sanitário, conforme citado anteriormente, são obras elencadas como prioritárias e que representam 84,12 % do investimento total (Tabela 5.1).

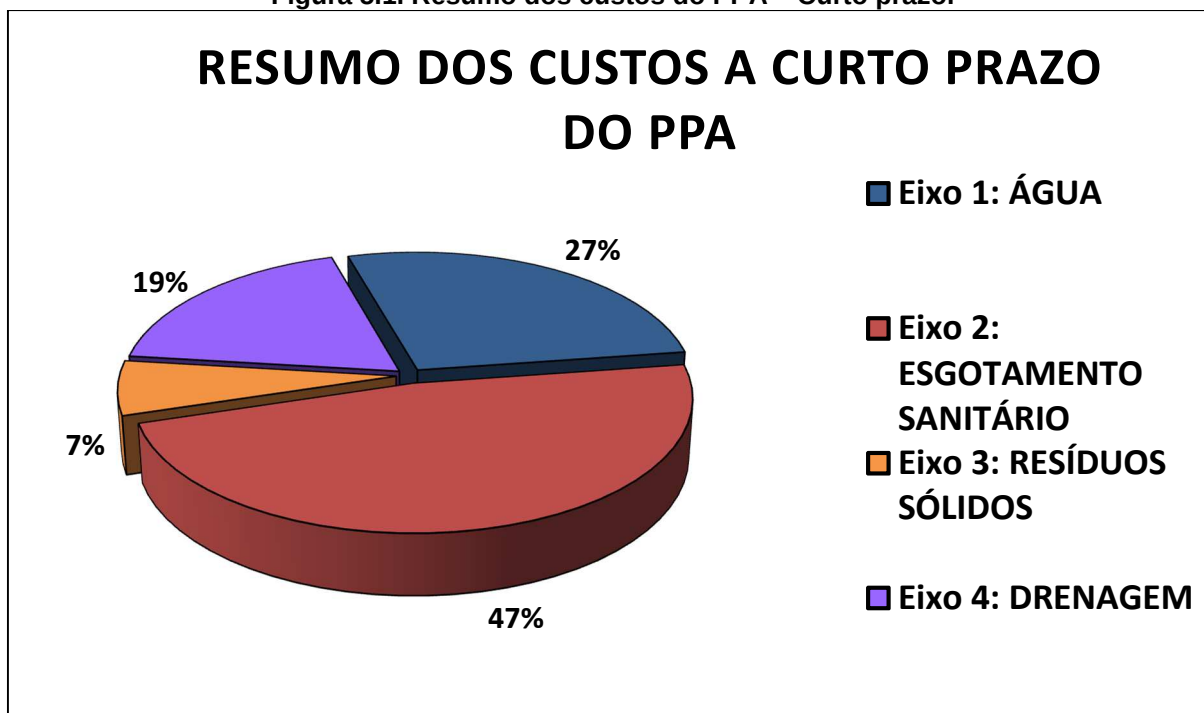
Tabela 5.1. Principais ações imediatas.

Ação	Custo (R\$)
Construção de interceptores e ampliação de rede coletora de esgoto para os bairros e comunidades ainda não atendidos pela rede de esgoto	38.877.164,00
Início de construção de ETE centralizada e EEE, para atender o déficit existente no tratamento, com capacidade de tratamento de 423,59 l/s	20.000.000,00
TOTAL	58.877.164,00

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Da mesma forma observamos que o eixo drenagem também é o responsável pelos maiores investimentos a curto prazo (Figura 5.1) que estão relacionados a construção de microdrenagem em toda sede do município, principalmente nas áreas que apresentam os pontos críticos citados anteriormente, bem como a manutenção da rede de drenagem existente e substituição das estruturas danificadas.

Figura 5.1. Resumo dos custos do PPA – Curto prazo.

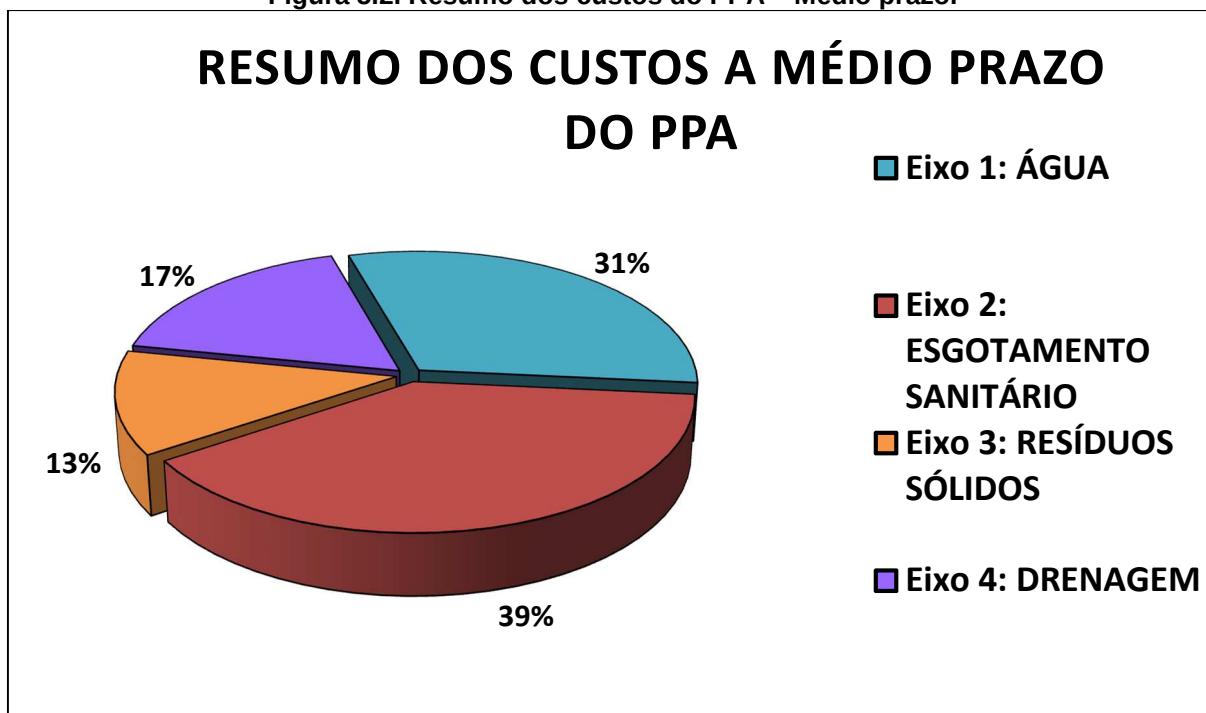


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Da mesma forma observamos que o eixo esgotamento sanitário continua sendo o responsável pelos maiores investimentos no médio prazo com 39% dos custos (Figura 5.2) que estão relacionados a construção a ampliação da rede coletora, interceptores e da construção das ETE que tiveram seus investimentos dissolvidos ao longo dos prazos estabelecidos no PPA. Outra ação que demanda grandes investimentos neste eixo é a ampliação da rede coletora dos distritos com a implantação de tratamento de esgoto do tipo RAFA.

O eixo água também é o responsável por razoável investimento a médio prazo 31% (Figura 5.2) em seguida o eixo drenagem com a construção de redes de micro e macrodrenagem com 17%, e por fim o eixo dos resíduos sólidos com 13%.

Figura 5.2. Resumo dos custos do PPA – Médio prazo.

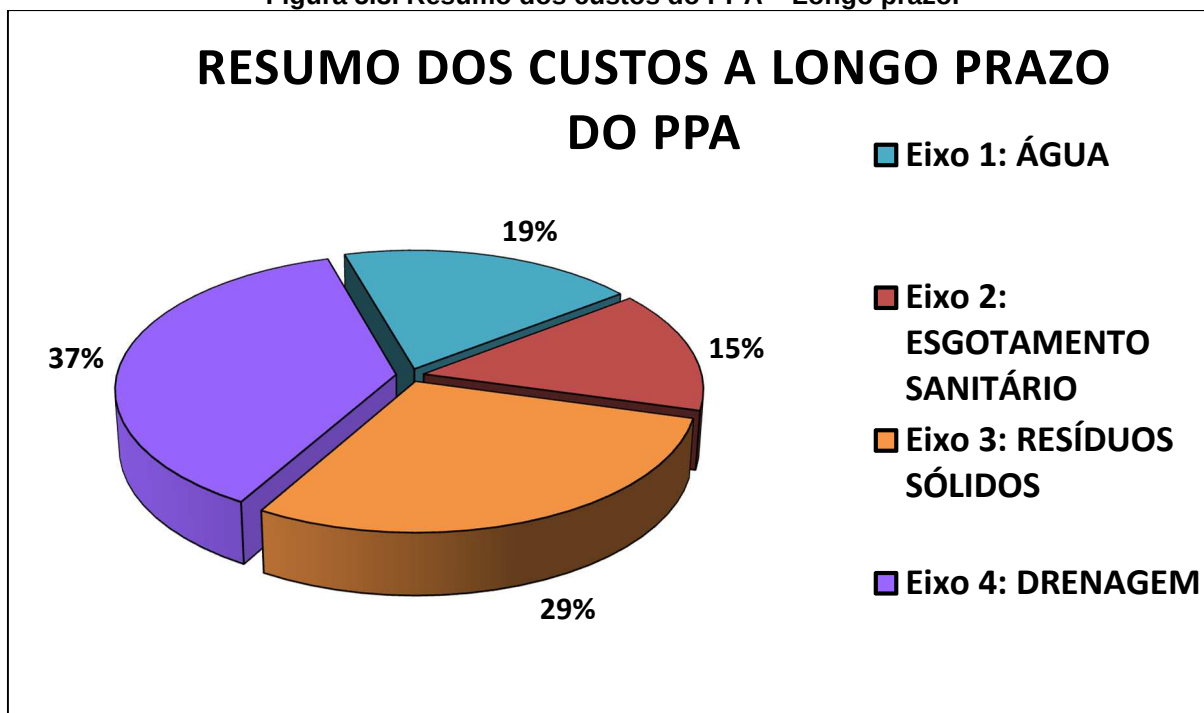


Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

A longo prazo temos um grande investimento novamente em macro e microdrenagem urbana na sede do município de Sete Lagoas, representando 37% do total, (Figura 5.4), nos distritos e na área rural com a criação de programa para contenção de voçorocas e posteriormente as obras necessárias.

Em segundo plano ainda temos investimentos consideráveis no eixo resíduos sólidos com 29%, com investimentos para ampliação da coleta convencional e de recicláveis e também com a implantação da usina de compostagem no município. Em seguida o eixo água com 19% dos investimentos onde podemos destacar os investimentos em reservação e combate a perdas, e por fim o eixo esgotamento sanitário com 15% dos investimentos (Figura 5.4).

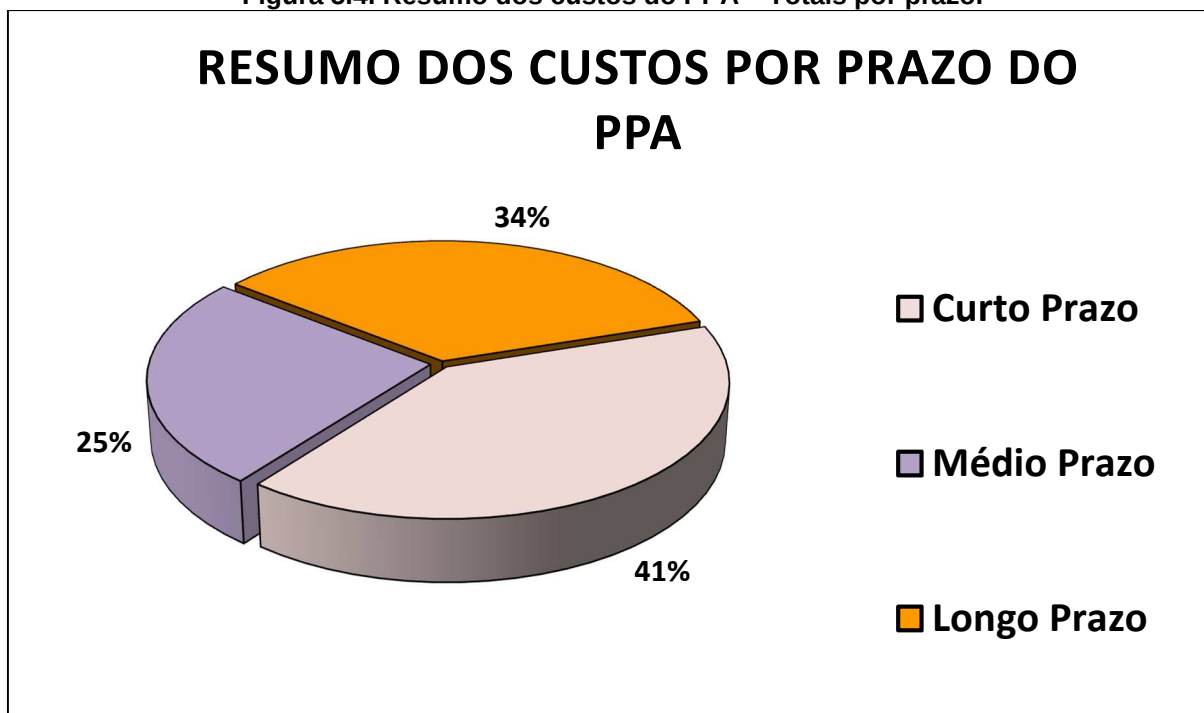
Figura 5.3. Resumo dos custos do PPA – Longo prazo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

No gráfico dos investimentos por prazo (Figura 5.5) podemos verificar que o município entende que as ações a curto prazo que vão de um a quatro anos são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços da cidade e consequentemente o seu desenvolvimento. Temos 41% do total dos investimentos a serem implementados pelo município. Os demais investimentos a médio e longo prazo encontram-se distribuídos equiparadamente, representando 25% e 34% respectivamente.

Figura 5.4. Resumo dos custos do PPA – Totais por prazo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Concluindo a análise dos investimentos podemos observar na Figura 5.6 que o maior volume de recursos que o município deve levantar para a universalização do serviço é referente ao eixo de esgotamento sanitário com 35% dos valores totalizando R\$ 122.360.648,00 (cento e vinte e dois milhões, trezentos e sessenta mil seiscentos e quarenta e oito reais). É fato que esses valores são estimados e servirão como base para os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada.

Figura 5.5. Resumo dos custos do PPA – Totais por eixo.



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2015).

Para os demais investimentos, o eixo de drenagem urbana representa 25% dos investimentos com R\$ 87.932.843,12 (oitenta e sete e oito milhões novecentos e trinta e dois mil oitocentos e quarenta e 3 reais e doze centavos) aproximadamente. O eixo de abastecimento de água com cerca 25% dos investimentos, representa R\$ 90.318.935,00 (noventa milhões, trezentos e dezoito mil novecentos e trinta e cinco reais). E por último o eixo de resíduos sólidos com 16% dos investimentos, representando R\$55.699.620,00 (cinquenta e cinco milhões seiscentos e noventa e nove mil seiscentos e vinte reais), totalizando cerca de 356.312.046,12 (trezentos e cinquenta e seis milhões, trezentos e doze mil, quarenta e seis reais e doze centavos) de investimentos para universalizar os serviços de saneamento de Sete Lagoas.



REFERÊNCIAS

ATLAS BRASIL. **Consulta do município.** Atlas do Desenvolvimento humano no Brasil 2013. Disponível em: < <http://atlasbrasil.org.br/2013/consulta/> > Acesso em 12 de mai. de 2015.

ATLAS BRASIL. **Perfil do município.** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível em: < <http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/> > Acesso em 12 de mai. de 2015.

BARROS, L. **Planejamento Estratégico da Microrregião de Sete Lagoas e Fortalecimento desta Centralidade Integrada em Rede com a RMBH.** 2013. 16f. Secretaria de Estado Extraordinária de Gestão Metropolitana, 2013.

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

BLOG OFICIAL DO SAAE DE SETE LAGOAS. **Captação de água do Rio das Velhas/ETA.** Disponível em: <http://blogdosaae.blogspot.com.br/2013_12_01_archive.html> Acesso em: 20 de jun. de 2015.

BRASIL. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão -MPOG.** Brasília, 2014.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 40/2001, de 20 de Dezembro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dez. 2001.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 43/2001, de 09 de Abril de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dez. 2001.

BRASIL. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil:** Brasília, 05 de out. 1988.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Complementar nº 101/2000:** Brasília, 05 de mai. 2000.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, 2012.

CARLETONIAN. **Winterissue 4.** Estados Unidos, 2013. Disponível em: <http://apps.carleton.edu/carletonian/?story_id=952307&issue_id=951885>. Acesso em: 26 de mar. de 2015.



CBH RIO DAS VELHAS. **A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.** Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: < <http://www.cbhvelhas.org.br/index.php/more-about-joomla/a-bacia.html> > Acesso em 12 de mai. de 2015.

CBH RIO DAS VELHAS. **Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Jequitibá – SCBH Jequitibá.** Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: < <http://www.cbhvelhas.org.br/index.php/subcomite-ribeirao-jequitiba.html> > Acesso em 12 de mai. de 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. 2012. **Informações sobre doenças de veiculação hídrica.** Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 10 de jun. de 2015.

CPRM. **Projeto Sete Lagoas – Abaeté Estado de Minas Gerais.** CPRM Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: < http://www.cprm.gov.br/publique/media/rel_baldim.pdf > Acesso em 02 de mai. de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Conceitos e Definições em Saúde.** Brasília – DF. 1977. Disponível em: <<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0117conceitos.pdf>> Acesso em: 27 de março de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Atenção Básica – PNAB.** Brasília – DF. 2012. Disponível em: <<http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/pnab.pdf>> Acesso em: 27 de mai. de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde da Família: Uma Estratégia para a Reorientação do Modelo Assistencial.** Brasília. Disponível em < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd09_16.pdf > Acesso em 19 de jun. de 2015

SES MG. **Observatório de Saúde de Minas Gerais.** Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Disponível em < <http://saude.mg.gov.br/sobre/publicacoes/estatistica-e-informacao-em-saude/page/556-observatorio-de-saude-de-minas-gerais-sesmg> > Acesso em 16 de mai. de 2015.

SES. **Programa “Ver Mais” é Lançado em Sete Lagoas.** Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.saude.mg.gov.br/ajuda/story/5346-programa-ver-minas-e-lancado-em-sete-lagoas> > Acesso em 16 de mai. de 2015.



SETE LAGOAS, Lei Complementar nº 109. **Promove a revisão do plano diretor do município de Sete Lagoas, aprovado pela Lei Complementar 06 de 23 de setembro de 1991, nos termos do capítulo III da lei 10.257 de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.** Sete Lagoas, 2006.

SETE LAGOAS. **Cidade Investe em Mutirões de Limpeza para Combater a Dengue.** Disponível em: < <http://www.setelagoas.com.br/noticias/saude/23375-cidade-investe-em-mutiroes-de-limpeza-para-combater-a-dengue->> Acesso em 06 de mai. de 2015.

SILVA, A. B. Abatimento de solo na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais. **Revista Água Subterrânea**, n. 12, p. 57-66, ago. 1988.

SIMÕES, S. J. C.; COIADO, E. M. Processos Erosivos *in*: **Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas.** Porto Alegre: ABRH, 2003.

SNIS, **SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.** 2013. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 05 de jun. de 2015.

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. **Desastres Naturais: conhecer para prevenir.** Ed 1. São Paulo: Instituto Geológico, 2011. 196 pp.

TUCCI, C. M.; PORTO, R.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.

UNIFEMM. **Programa de Educação Ambiental em Parceria com a UNIFEMM Envolveu 600 Estudantes.** Centro Universitário de Sete Lagoas. Disponível em: < <http://www.unifemm.edu.br/sitio/pages/noticia.php?id=552> > Acesso em 16 de jun. de 2015.

WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.