



Prefeitura Municipal de
Santa Rita do Sapucaí



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA**

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PRODUTO 5

Versão Justificada

Itajubá, março de 2020

RESPONSÁVEIS

**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG**
Agente Executor

Prefeito Municipal
Wander Wilson Chaves

CORPO TÉCNICO
Agentes de Supervisão

Secretaria de Obras e
Desenvolvimento Urbano
Mário Marques Ribeiro
Flávia Murad Tavares
José Benedito Carneiro Filho
Aran Monteiro Chiarini
Ildefonso Benedito Luiz
Sebastião Rigatto Júnior
Pedro Fernandes Filho

Secretaria Municipal de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento
Edésio Magno Magalhães
Thaís Oliveira Ribeiro

Chefe de Sistema da COPASA
José Alexandre Braga

Defesa Civil Municipal
José Aquiles da Silva

Planejamento e Desenvolvimento
Municipal
Maurílio Ribeiro Rezende

NÚCLEO GESTOR
*Agentes de Representação da
Sociedade Civil*

Secretaria de Saúde
Ali Abduny Rahal
Luís Antônio Ribeiro – Suplente

Associação Comercial e Empresarial
do Vale da Eletrônica - ACEVALE
Miguel Fuad Andery
Jacqueline Mússio dos Santos –
Suplente

Secretaria Municipal de Ciência e
Tecnologia
Gustavo Henrique Baracat
Celso José de Almeida Carneiro –
Suplente

Sindicato das Indústrias de
Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e
Similares do Vale da Eletrônica -
SINDVEL
Edmar Taveira
Frederico Faria Ferrão – Suplente

Secretaria Municipal da Fazenda
Leonardo Balbino Magalhães
Adilson Luiz Batista – Suplente
Sindicato dos Produtores Rurais de
Santa Rita do Sapucaí
Leonilton Moreira
Ivan Gonçalves Ribeiro – Suplente

NEIRU – FAPEPE
Agente técnico



NEIRU



Grupo de pesquisa e extensão vinculado à UNIFEI, o NEIRU atua no desenvolvimento de projetos na área de meio ambiente, planejamento e resiliência urbana, fornecendo suporte para a operacionalização de ações governamentais, com o intuito de criar políticas públicas que permitam a replicação de boas práticas de gestão municipal a nível nacional.

NEIRU - Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana

Bloco L8 - Instituto de Recursos Naturais
Universidade Federal de Itajubá – Campus Prof. José Rodrigues Seabra
Telefone: (35) 3629-1017
www.neiru.org
contato@neiru.org

FAPEPE – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão

Av. Paulo Carneiro Santiago, 472 - Pinheirinho, Itajubá - MG
Telefone: (35) 3622-3543
CEP: 37500-191
www.fapepe.org.br

UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá

Av. BPS, 1303, bairro Pinheirinho, Itajubá-MG
Telefone: (35) 3629-1101 - Fax: (35) 3622-3596
Caixa Postal: 50 - CEP: 37500 903
www.unifei.edu.br

Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais

R. Cel. Joaquim Neto, 333 - Centro, Santa Rita do Sapucaí - MG, 37540-000
Telefone: (35) 3473-3200
www.pmsrs.mg.gov.br

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Produto 5 – Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rita do Sapucaí, referente ao contrato estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí (MG) e a Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão de Itajubá - FAPEPE, tendo como executora a Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, através do Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana - NEIRU.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento de gestão regulamentado pela Lei Federal nº 11.445/07. Sua função primordial é prover o município com um planejamento dos serviços de saneamento básico, como, por exemplo, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, manejo de água pluviais e drenagem urbana.

O PMSB deve contar com estudos técnicos de qualidade e com a participação da população do município, de modo a levar em conta todos os anseios e dúvidas existentes durante o decorrer do processo.

Os Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rita do Sapucaí buscam alcançar os objetivos e cumprir com as metas propostas, no horizonte de 20 anos de implementação do plano para cada um dos quatro serviços de saneamento básico.

A metodologia de trabalho segue recomendações e normatizações de documentos do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), sendo adaptada pela equipe do NEIRU, como apresentado a seguir.

Fase 1. Preparação e Mobilização Social

Produto 1 – Planejamento Executivo

Produto 2 – Plano de Comunicação e Mobilização Social

Fase 2. Elaboração

Produto 3 – Diagnóstico

Produto 4 – Prognóstico

Produto 5 – Programas, Projetos e Ações

Fase 3. Consolidação e Finalização do Plano

Produto 6 – Monitoramento e Indicadores de Desempenho

Produto 7 – Resumo Executivo e Normativas Técnicas

Produto 8 – Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	5 de 123

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	METODOLOGIA DE TRABALHO	10
2.1	ETAPAS DO PRODUTO	10
2.2	RELAÇÃO ENTRE DESAFIOS E PROGRAMAS	11
3	POLÍTICAS PÚBLICAS.....	15
3.1	POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO	15
3.2	POLÍTICA DE FISCALIZAÇÃO.....	16
3.3	POLÍTICA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO INTEGRADOS	16
3.4	POLÍTICA HABITACIONAL E DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	17
3.5	POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE	17
4	PROGRAMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA.....	19
4.1	PROJETO DE PLANEJAMENTO INSTITUCIONAL	19
4.2	PROJETO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO E MELHORIA DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	19
5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	22
5.1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	22
5.1.1	Aproveitamento de Água Pluvial.....	28
5.1.2	Redução de Perdas Físicas	29
5.1.3	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento.....	31
5.1.4	Melhoria do Sistema de Abastecimento	32
5.1.5	Abastecimento Rural	33
5.1.6	Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal	34
5.1.7	Plano de Segurança da Água.....	36
5.1.8	Programa de Educação Ambiental - Abastecimento.....	38
5.2	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	39
6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	43
6.1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	43
6.1.1	Programa Pró-Ligação	47
6.1.2	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento	48
6.1.3	Programa Melhorias No Sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário.....	48
6.1.4	Programa Destinação Correta dos Lodos Gerados Pela ETE	49
6.1.5	Programa Esgotamento Rural	50
6.1.6	Programa de Educação Ambiental - Esgotamento	51
6.2	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	53



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	6 de 123

7	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	58
7.1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	58
7.1.1	Programa de Educação Ambiental - Resíduos Sólidos	66
7.1.2	Programa Coleta Para Todos	67
7.1.3	Programa Coleta Seletiva.....	67
7.1.4	Programa Compostagem	68
7.1.5	Programa Logística Reversa	71
7.1.6	Programa Resíduos de Construção Civil	74
7.1.7	Programa Resíduos Industriais	77
7.1.8	Programa de Gestão	77
7.2	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	79
8	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	87
8.1	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	87
8.1.1	Programa de Melhorias no Sistema de Drenagem	93
8.1.2	Programa de Planície Inundável.....	94
8.1.3	Programa de Normatização técnica.....	95
8.1.4	Programa de Mapeamento de Áreas de Risco	96
8.1.5	Programa Marco Legal	97
8.1.6	Programa de Medidas Emergenciais.....	102
8.1.7	Programa De Educação Ambiental – Drenagem Urbana.....	107
8.1.8	Programa de Drenagem Rural.....	108
8.2	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	108
9	MATRIZ DE HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	112
10	POSSÍVEIS FONTES DE RECURSO	120
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 1 **INTRODUÇÃO**



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	8 de 123

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a lei federal nº 11.445/07, o inciso I do artigo 52 aponta que é esperado que o plano de saneamento contenha propostas de programas, projetos e ações que deem suporte para o alcance dos objetivos e metas estabelecidas na Política Federal de Saneamento Básico, bem como destaque quais serão as fontes de financiamento para as atividades necessárias. Assim sendo, com base nos problemas identificados no Produto 3 – Diagnóstico e os objetivos e metas estabelecidos no Produto 4 – Prognóstico, o presente produto irá apresentar programas, projetos e ações que buscam alcançar os objetivos e cumprir com as metas propostas, no horizonte de 20 anos de implementação do PMSB.

Para isso, tem-se como objetivo principal a melhoria da prestação e das condições dos serviços, englobando os quatro componentes principais que regem o saneamento básico: Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Resíduos sólidos e Drenagem pluvial, tendo como referência a garantia da universalização, da eficiência e da eficácia dos serviços de saneamento básico prestados à comunidade. Além de buscar atingir como resultado esperado a promoção da melhoria na qualidade de vida da população, da sustentabilidade ambiental e do uso racional dos recursos hídricos.

O produto também abordará programas voltados para a contingência, pois, dispor de um plano para momentos de emergência é fundamental para a determinação de ações mais indicadas para momentos imprevistos. Dessa forma, a proposta de cenários emergenciais dos mais diversos dentro do horizonte de cada setor do saneamento ajuda a estipular projetos de contingência que atuarão na capacitação, organização, e padronização de medidas que serão tomadas em de forma imediata para o controle e/ou combate às ocorrências anormais dos serviços.

A elaboração dos programas, projetos e ações do PMSB teve como princípios as diretrizes estabelecidas na lei federal nº. 11.445/07, que evidencia as informações e as orientações do Termo de Referência. Para isso a identificação dos problemas, desafios e possibilidades dos setores de saneamento em Santa Rita do Sapucaí, bem como a escolha de cenários mais compatíveis com a realidade do município, direcionou a busca por ações sistematizadas, de fácil compreensão e aplicação, para direcionar estratégias que atinjam a concretização de melhorias, implementação, fiscalização e gestão dos serviços de saneamento básico.

Portanto, o presente documento é composto por 11 capítulos, de modo que os dois primeiros capítulos compõem a etapa introdutória do produto, incluindo a introdução e a abordagem da metodologia de trabalho, o capítulo 3 apresenta as políticas públicas necessárias, o capítulo 4 evidencia projetos voltados para a gestão administrativa, os capítulos 5, 6, 7 e 8 discriminam os programas, projetos e ações, incluindo ações de contingência, específicas de cada sistema de saneamento e os demais capítulos apresentam na sequência a hierarquização dos programas, o cronograma e as projeções de investimentos e fontes de recursos para as atividades previstas.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 2 **METODOLOGIA DE TRABALHO**



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	10 de 123

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

O produto 5 utilizou da metodologia estabelecida para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e levou em consideração os direcionamentos do Termo de Referência da FUNASA, para ser desenvolvido. Foram incrementadas, também, as singularidades do município, anotadas em diagnósticos e prognósticos realizados e em sugestões dadas pelo Núcleo Gestor e pelo GT Executivo, tendo em vista estabelecer programas, projetos e ações mais coerentes com a realidade de Santa Rita do Sapucaí.

A metodologia desenvolvida nesse produto, utiliza a segmentação em capítulos que envolvem, de forma geral, propostas para a gestão administrativa com base em políticas públicas, sugestão de programas voltados para o atendimento de metas e objetivos dos quatro sistemas de saneamento básico, apontamentos de ações de contingência para momentos de emergências incluídas dentro de cada um dos quatro eixos, o estabelecimento de uma ordenação para a prioridade de realização dos programas apresentados e, por final, direcionamentos para o financiamento das ações e fontes de investimentos.

2.1 ETAPAS DO PRODUTO

Primeiramente foi desenvolvido o levantamento de políticas públicas que se mostraram necessárias no município, intencionando a propor ações, metas e planos governamentais para atender ao bem-estar da sociedade e o interesse da população de Santa Rita do Sapucaí. Em seguida, foi elaborado programas direcionados para a gestão administrativa, visando apontar ações que devem ser realizadas pela prefeitura municipal para que seja possibilitado o funcionamento e a gestão dos programas setoriais propostos, no âmbito do saneamento básico e buscando o ajuste da atuação administrativa às expectativas do município.

Após a determinação dos projetos que fazem a gestão no município, fez-se a proposta de programas, projetos e ações que correspondem ao cenário de referência escolhido no prognóstico realizado no produto 4. Os programas abordam direcionamentos embasados em leis vigentes para o abastecimento, o esgotamento, os resíduos sólidos e a drenagem pluvial, e nas determinações do PLANSAB, buscando atingir metas e objetivos propostos para a gestão dos serviços para os quatro setores do saneamento básico. Como também, abordam ações que devem ser realizadas em momentos de emergências promovidas por motivos naturais ou antrópicos, visando a segurança e o bom funcionamento dos serviços em momentos imprevistos.

Para os programas sugeridos para os setores de saneamento foi feita uma hierarquização, com o objetivo de priorizar o financiamento de projetos que demandam mais urgência em Santa Rita do Sapucaí. Nessa etapa, os setores foram separados entre os dois principais responsáveis pela prestação dos serviços: COPASA e Prefeitura Municipal, sendo o primeiro responsável pelo abastecimento e esgotamento e o segundo pelo manejo da drenagem urbana e dos resíduos sólidos. Entre os setores foram destacados os programas que precisam ser implementados de imediato a curto prazo, em relação aos que, de acordo com as metas estipuladas no prognóstico, serão atingidas de médio a longo prazo. Foi determinado, também, um



cronograma para o desenvolvimento dos programas, de modo que foi estipulado o período, baseado em prazos de imediato a longo, para a concretização de cada programa dentro de seu sistema de saneamento correspondente.

Por final, foram feitas estimativas de investimento para cada um dos programas setoriais, levando em conta seu valor de mercado atual e indicando todas as possíveis fontes de recursos para suprir as demandas apontadas no prognóstico, visando principalmente a sustentação econômica da gestão e da prestação dos serviços. Foram feitos cronogramas de investimentos e estimativas de gastos anuais e periódicos, levando em consideração a capacidade de endividamento do município.

2.2 RELAÇÃO ENTRE DESAFIOS E PROGRAMAS

Os programas, projetos e ações propostos nesse produto são destinados a suprir as demandas identificadas no diagnóstico e no prognóstico feitos para cada um dos setores de saneamento abordados nesse PMSB: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Tendo como base as deficiências e possibilidades encontradas para cada eixo de prestação de serviços de saneamento, foram propostas metas, como determinado no produto 4, que exigem o estabelecimento de programas com ações estruturais e estruturantes, para serem alcançadas visando o desenvolvimento dos setores nos quais estão inseridas.

Intencionando a apresentar uma visão geral que relacione os programas sugeridos e os problemas nos eixos de saneamento de Santa Rita do Sapucaí, foram feitas tabelas para cada setor, tendo como categorias principais: Meio Ambiente, Operacional e Gestão Atividade. Desse modo, nas Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4 pode-se observar a relação entre a problemática encontrada e os programas propostos ligados às necessidades de cada categoria principal, para os sistemas de abastecimento, esgotamento, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana respectivamente.

Tabela 1 – Relação entre os programas propostos e os problemas identificados no Sistema de Abastecimento de Água

Problemas/ Desafios	Programas	Categorias
Universalização do acesso aos serviços do sistema	Melhoria do Sistema de Abastecimento	Operacional
	Abastecimento rural	
	Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal	
Consumo adequado e consciente	Aproveitamento de água pluvial	Meio ambiente
	Educação Ambiental	
Perdas físicas e financeiras	Redução de perdas físicas	Operacional
Melhor gestão do sistema	Cadastramento Georreferenciado de Abastecimento	Gestão
	Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal	
	Plano de Segurança da Água	Gestão e Operacional

Próprios autores, 2020



Tabela 2 - Relação entre os programas propostos e os problemas identificados no Sistema de Esgotamento Sanitário

Problemas/ Desafios	Programas	Categorias
Contaminação (corpos hídricos, solo, lençol freático)	Pró-Ligação	Meio Ambiente
	Destinação Correta dos lodos gerados pela ETE	
	Esgotamento Rural	
Melhorar o controle sobre o sistema	Cadastramento Georreferenciado de Esgotamento	Operacional
	Esgotamento Rural	
Atingir a universalização do acesso aos serviços de esgotamento	Pró-Ligação	Operacional
	Melhorias no Sistema de Tratamento e esgotamento sanitário	
	Esgotamento Rural	
Atender a área rural por meio de soluções individuais/coletivas	Esgotamento Rural	Operacional
Inexistência de dados atualizados sobre a rede de esgotamento	Cadastramento Georreferenciado de Esgotamento	Gestão
Cadastro dos sistemas utilizados na área rural	Esgotamento Rural	Gestão
Falta de colaboração e conscientização da população	Educação Ambiental	Gestão

Fonte: Próprios autores, 2020

Tabela 3 - Relação entre os programas propostos e os problemas identificados no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Programas	Problemas/desafios	Categorias
Educação ambiental de resíduos sólidos	Falta de conscientização da população quanto ao acondicionamento e destinação correta dos resíduos sólidos	Meio ambiente
Coleta para todos	Falta de abrangência da coleta seletiva para a zona rural	Operacional
Coleta seletiva	Não há um centro de triagem para os resíduos domiciliares e comerciais	Operacional
	Os catadores autônomos das cidades não contam com uma associação e incentivos para o gerenciamento do serviço	
	Ausência do serviço de compostagem para os resíduos orgânicos gerados no município	
Resíduos de construção civil	Os grandes geradores não apresentam um plano de gerenciamento de RCC	Gestão
	Não há cadastro dos grandes geradores de RCC da cidade	
	Descarte incorreto de RCC e estradas e terrenos baldios	
Resíduos industriais	Não há cadastro dos geradores de resíduos industriais no município	Gestão
Logística reversa	Descarte irregular de produtos passíveis de logística reversa	Meio ambiente



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	13 de 123

Programas	Problemas/desafios	Categorias
Gestão	Falta de logística reversa para todos os resíduos apontados pela PNRS	Operacional
	Falta de fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e uso irregular dos equipamentos de proteção individual dos funcionários da coleta convencional	Gestão
	Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos aprovado não está atualizado	
	Falta de um plano de gerenciamento integrado de RSS da empresa contratada	

Fonte: Próprios autores, 2020

Tabela 4 - Relação entre os programas propostos e os problemas identificados no Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Água Pluviais

Problemas/Desafios	Programas	Categorias
Falta de infraestrutura do sistema de drenagem urbana	Melhorias do Sistema de Drenagem	Gestão
	Normatização Técnica	
	Marco Legal	
Falta de transparência em relação aos gastos públicos com drenagem	Marco Legal	Gestão
Pouco foco em relação à drenagem rural	Drenagem Rural	Gestão
Ocupação de APPs inundáveis	Planície Inundável	Gestão
	Medidas Emergenciais	
Ligações clandestinas de rede de esgoto na rede de drenagem	Melhorias do Sistema de Drenagem	Operacional
Falta de manutenção o sistema de drenagem urbana	Melhorias do Sistema de Drenagem	Operacional
Acúmulo de resíduos e detritos em pontes, causando alagamentos	Melhorias do Sistema de Drenagem	Operacional
Ampliação do sistema de drenagem urbana de acordo com a demanda	Melhorias do Sistema de Drenagem	Operacional
	Marco Legal	
Áreas de risco	Mapeamentos das Áreas de Risco	Meio Ambiente
	Medidas Emergenciais	
Esgoto direto sendo lançado no corpo d'água	Melhorias do Sistema de Drenagem	Meio Ambiente
	Educação Ambiental	

Fonte: Próprios autores, 2020



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 3 **POLÍTICAS PÚBLICAS**



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	15 de 123

3 POLÍTICAS PÚBLICAS

As políticas públicas são resultado das atividades de gestão do setor público e tem por objetivo melhorar diversos aspectos da vida dos cidadãos. Entende-se por políticas públicas as ações do Estado, tomadas de modo a sanar necessidades da sociedade.

O saneamento básico é entendido como política pública pelo Termo de Referência (FUNASA, 2018) e nele é expressa sua intrínseca relação com outras políticas de desenvolvimento, tal como habitação, combate à pobreza, proteção ambiental e dos recursos hídricos, promoção de saúde e qualidade de vida, etc. Em todos esses aspectos o saneamento possui papel essencial e deve ser levado em consideração na busca por melhorias.

Segundo Sebrae (2008) as políticas públicas são: “a totalidade de ações, metas e planos que os governos, nacionais, estaduais ou municipais, traçam para alcançar o bem-estar da sociedade e o interesse público”.

Por meio do Diagnóstico e Prognóstico foram identificadas e apresentadas falhas na gestão, incluindo carências de políticas públicas em alguns setores. São estes:

- Saneamento Básico (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Pública e Manejo das Águas Pluviais);
- Fiscalização;
- Diretrizes Institucionais, Gestão e Planejamento;
- Habitacional, de uso e ocupação do solo;
- Meio Ambiente.

Em seguida serão abordadas propostas de políticas para sanar as necessidades nos setores apresentados. É importante frisar que por mais que as políticas públicas sejam a forma de ação do poder público no âmbito administrativo, a participação social é de suma importância, de modo que o Estado possa gerir de acordo com as reais necessidades de sua população, agindo de maneira efetiva na resolução dos problemas sociais de seu território.

3.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

Essa política deve abranger as diretrizes que devem ser seguidas para todos os eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

Essas diretrizes irão definir a forma como será feita a gestão dentro de cada um desses eixos, bem como o planejamento das ações, a prestação de serviços, sejam eles terceirizados ou não, e se forem terceirizados, a maneira como será feita a concessão, a regulação e fiscalização dos serviços prestados, os procedimentos para atuação e parâmetros e indicadores para medir sua qualidade e eficiência.

Ainda, é de grande importância a definição dos direitos e deveres dos usuários, e os mecanismos de controle social, pois apenas com a participação da população é que podem ser de fato medidos os níveis de atendimento e satisfação a respeito dos serviços prestados em relação as necessidades dos cidadãos.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	16 de 123

Devem ser previstas estratégias para o envolvimento do legislativo municipal, pois são necessárias transformações das diretrizes e ações previstas na Política de Saneamento em Leis, para garantir a legitimidade das decisões tomadas para a gestão dos serviços e os investimentos a serem realizados para atingir os objetivos definidos, dessa forma assegurando resguardo legal.

Quanto ao financeiro, deve ser criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB), cujo objetivo é gerenciar os recursos do saneamento básico, sendo esses repasses, contribuições, arrecadações, etc.

O poder municipal deve fazer uso do Termo de Referência da Funasa para elaboração das diretrizes da Política de Saneamento Básico, bem como da Lei nº 11.445/07 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico.

3.2 POLÍTICA DE FISCALIZAÇÃO

Essa política é direcionada a todas as atividades passíveis de fiscalização no município. O objetivo é promover uma gestão de maior qualidade, por meio da estruturação e organização das atividades de fiscalização, sejam do âmbito administrativo, ambiental, tributário, legal, etc.

Diversos setores da Administração pública possuem profissionais de fiscalização, porém esses cargos devem ser cuidadosamente administrados e investimentos financeiros devem ser programados para a área, de modo a corrigir qualquer carência, seja de profissionais capacitados para a realização das atividades, sejam recursos para executar tais trabalhos.

A fiscalização é um setor que não deve ser deixado de lado, pois apenas com o apoio de tal departamento é que a administração pública poderá ter controle sobre o cumprimento das ações fundamentais para o bom funcionamento do município e todas as atividades que o compõe, não só no saneamento básico, mas na própria administração e em suas subsecretarias, bem como nas atividades exercidas pelos cidadãos.

Para a execução dos trabalhos devem ser definidos procedimentos e normas, bem como penalidades a serem aplicadas em casos de inconformidades encontradas durante os serviços fiscais.

3.3 POLÍTICA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO INTEGRADOS

A Política de Gestão e Planejamento Integrados tem papel importante dentro da administração do município, pois é através dela que é possível estruturar e coordenar as atividades do setor administrativo público do município de maneira a atuar de forma conjunta, garantindo maior efetividade no cumprimento das atividades e empreendimentos desenvolvidos.

Ao articular suas ações de maneira a considerar todos os setores da administração e suas necessidades e projetos, é possível planejar de maneira a atender todos os serviços a serem realizados, de acordo com a disponibilidade de recursos, sejam esses humanos ou financeiros, sem ultrapassar limites ou correr riscos de esgotar



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	17 de 123

recursos antes do término dos projetos, cumprindo um cronograma que se mantenha dentro dos prazos estabelecidos para a execução das atividades.

Tal Política deve ser elaborada pelos responsáveis pelo planejamento das ações de cada subsecretaria de maneira conjunta, e revisada periodicamente para garantir que esteja sendo feito o acompanhamento em tempo real da agenda de gestão do município.

3.4 POLÍTICA HABITACIONAL E DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A Política Habitacional e de uso e ocupação do solo deve estar em consonância com o estabelecido pela Lei Complementar de Uso e Ocupação do solo nº 86/2014. Esta Lei deve ser revisada e atualizada periodicamente. A legislação de uso e ocupação do solo traz temas muito relevantes ao saneamento básico, como índices de adensamento populacional, zoneamento urbanístico e ambiental, delimitação do perímetro urbano, etc. Logo, deve-se analisar a compatibilidade destes, pois afetam na gestão e execução de serviços do saneamento.

Com o propósito de garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e promover qualidade de vida a seus habitantes, esta política deve prever programas e projetos habitacionais de maneira geral, de acordo com as necessidades da população do município e levando em consideração a questão ambiental, de modo a respeitar a legislação vigente.

3.5 POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE

O papel desta política é definir as áreas a serem protegidas, suas características, as ações de preservação e recuperação a serem tomadas, os benefícios a serem obtidos pela sociedade a partir dessas iniciativas, os resguardos legais para sua atuação e a definição de onde os recursos virão, se de parcerias públicas ou privadas.

Existem uma série de programas e projetos governamentais e de iniciativa privada que podem auxiliar o município nesse caso, como o Programa Pró-Mananciais, de preservação e recuperação de mananciais realizado pela COPASA ou o programa Bolsa Verde, que concede auxílio a famílias em situação de vulnerabilidade que residem em áreas de preservação ambiental, realizado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Com relação a preservação dos recursos hídricos, o município deve articular ações juntamente com o Comitê de sua bacia hidrográfica, no caso Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, que possui diversas iniciativas na área.

Além destes, existem diversos outros programas que podem auxiliar a administração pública municipal a edificar uma boa política de meio ambiente, e que pratique e fortaleça o licenciamento ambiental, garantindo desenvolvimento sustentável do município, com foco em preservação e recuperação do meio ambiente e de seus recursos, independente das atividades e empreendimentos a serem realizados no município.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 4

PROGRAMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	19 de 123

4 PROGRAMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA

Com o objetivo de implementar as políticas públicas apresentadas, é fundamental que seja também estruturada uma boa gestão administrativa dentro do poder público municipal. Para isso é necessária a utilização de diversas ferramentas de gestão, com foco em solução de problemas, visando a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos humanos.

Portanto, serão apresentados os projetos com o intuito de guiar a elaboração das ações apresentadas, garantindo a boa gestão administrativa. O foco não será apenas o saneamento básico, mas sim toda a estrutura para reestruturar e aprimorar toda a gestão.

Foi sugerido em audiência pública, pela população, que se adicione neste produto um conselho municipal que acompanhe e monitore o Plano de saneamento. A criação deste conselho já existe dentro do planejamento, porém está especificado no Produto 6, por isso não foi adicionado neste produto.

4.1 PROJETO DE PLANEJAMENTO INSTITUCIONAL

Esse projeto tem foco em atividades específicas de gestão que irão pôr em prática o que foi determinado pelas políticas públicas apresentadas. Deve ser criado um comitê para gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico, que será responsável por tomar as decisões referentes ao tema de acordo com o sistema de planejamento e gestão que também deve ser elaborado e instituído por esse projeto, e das definições de regulação acordadas.

Neste projeto também deverão ser estabelecidos procedimentos para a concessão de responsabilidade quanto aos serviços de saneamento, realizada revisão quanto as tarifas e cobranças pelos serviços dos quatro setores do saneamento e cadastro das informações do sistema em sua totalidade para que possa ser feito um planejamento integrado das atividades do setor.

No geral fica sob responsabilidade deste projeto e de seus executores elaborar procedimentos e normas para promover o funcionamento adequado da equipe gestora, obtendo padronização das ações e bons prazos de atendimento das necessidades do município quanto ao saneamento básico e sua gerência.

4.2 PROJETO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO E MELHORIA DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Este projeto tem como propósito elevar o padrão de atendimento fornecido ao usuário mediante análise dos procedimentos atualmente realizados e desenvolvimento de ações que visem agilizar o processo, para garantir maior satisfação do cliente.

A utilização de ferramentas e tecnologias que simplifiquem e otimizem o serviço deve ser considerada e implementada, como uso de ferramentas de informática, bancos de dados e dados georreferenciados do sistema de saneamento, que promovem rápido acesso à informação.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	20 de 123

Também é responsabilidade deste projeto implementar a política de fiscalização, de forma a assegurar o cumprimento da legislação vigente em todas as esferas da administração.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 5 **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	22 de 123

5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A Tabela 5 apresenta a justificativa para a realização do programa, bem como os resultados esperados. Em seguida, a Tabela 6 apresenta de forma geral cada programa proposto, seus projetos e suas ações bem como os responsáveis, o nível de aplicação do projeto, sua natureza, o investimento necessário para sua realização, a origem do recurso e o prazo para a realização e efetivação do programa.

Os programas e os projetos serão descritos com maiores detalhes nos textos subsequentes as tabelas.

Tabela 5 – Justificativas e resultados esperados para os programas de abastecimento de água

Programa	Justificativa	Resultado Esperado
Aproveitamento de Água Pluvial	O município não apresenta problemas com abastecimento ao longo do horizonte de planejamento. Contudo, o aproveitamento de águas pluviais para usos comuns e domésticos visa uma política de sustentabilidade urbana a fim de reduzir investimentos na área e o valor da conta de água ao consumidor, além de proporcionar uma cultura de valorização dos recursos hídricos.	A diminuição da pressão no manancial de abastecimento, prolongando a vida útil do mesmo; diminuição da conta de água para a população; e o amortecimento do escoamento da chuva (melhoria na drenagem do município).
Redução de Perdas Físicas	O volume de água perdido não é computado nos cálculos de consumo, ou seja, a concessionária de abastecimento de água tem custo com captação, tratamento até atingir os padrões de potabilidade, e distribuição dessa água, mas não tem o retorno financeiro das perdas através da tarifação, visto que neste caminho esta água se perde ou é desviada. Nesse contexto, este programa visa atingir as metas estabelecidas no Produto 04 e garantir uma maior eficiência da rede de distribuição de água. A elaboração do programa deve estabelecer a metodologia de identificação de perdas, posterior identificação das mesmas e as ações necessárias para as situações, visando diminuir os custos associados tratamento de água não utilizada e a reservação excedente referente as perdas.	Redução do volume captado; Redução do tempo de operação da ETA; Redução dos custos de operação e retorno financeiro do volume antes perdido; Redução das baixas de pressão na rede.
Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento	Para que se possa ter um controle mais eficiente das redes de distribuição de água existentes para futuros reparos, substituições e melhorias é necessária que estas possuam um cadastro em um Sistema de Informações Geográficas (SIG).	Espera-se formar um banco de dados com informações como comprimento, material, diâmetro, idade, profundidade, e localização georreferenciada, de toda a rede de abastecimento de água
Melhoria do Sistema de Abastecimento	Durante a elaboração do plano de saneamento, estabeleceu-se no cenário definido no Produto 04 a evolução da população do município e as consequentes demandas de serviço relacionadas ao sistema de abastecimento. Com base nestas situações, o programa de Melhorias do sistema de abastecimento de água tem como princípio viabilizar a ampliação do sistema, sob os aspectos técnicos, econômicos e operacionais.	Garantir o abastecimento de água em qualidade e quantidade a toda a população urbana ao longo do horizonte de planejamento



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	24/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	23 de 123

Programa	Justificativa	Resultado Esperado
Abastecimento Rural	Muitas residências da zona rural não possuem uma solução adequada para o abastecimento de água. Sendo assim, este programa busca garantir a manutenção da qualidade da água para a população rural e, em casos específicos, urbana, de acordo com os padrões de potabilidade da portaria vigente	Garantir o abastecimento de água em qualidade e quantidade a toda a população fora da área de cobertura da concessionária de abastecimento de água do município
Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal	O titular dos serviços de abastecimento do município é a prefeitura municipal, no entanto a responsabilidade pela prestação pode ser delegada através de contrato de concessão. Como na maioria dos municípios brasileiros apenas a zona urbana é alvo de contrato pelas concessionárias de abastecimento, a zona rural acaba esquecida, necessitando de um órgão específico para a monitoramento, regulação e alguma coisa a mais	Atender todo o município com abastecimento de água de forma sustentável e qualidade. Promover a redução do consumo per capita, e a sustentabilidade financeira do sistema de abastecimento de água.
Plano de Segurança da Água	Os sistemas de abastecimento de água estão suscetíveis a uma série de fatores que podem interferir na qualidade da água fornecida a população. A fim de mitigar as ações os efeitos negativos desses fatores, deve-se dispor de uma ferramenta de gestão que proponha uma melhoria contínua das práticas e equipamentos, além de orientar em momentos de crise hídrica.	Fornecer ao município uma ferramenta de gestão que garanta o fornecimento de água em quantidade e qualidade para toda a população municipal
Educação Ambiental - Abastecimento	A educação ambiental é a base para o sucesso de toda a proposição de medidas visando adequar o cenário de todos os sistemas. Desta forma há a necessidade de sensibilizar a população quanto a necessidade de consumo mais consciente dos recursos ambientais e garantir um sucesso das ações com a participação de toda a comunidade.	Redução do desperdício de recursos hídricos, assim como a melhoria da sua qualidade

Fonte: Próprios autores, 2020



Tabela 6 – Programas para o abastecimento de água

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGA01	Aproveitamento de Água Pluvial	Lei Municipal	Estudo Técnico	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Médio	Prefeitura Municipal
			Elaboração do texto	Prefeitura Municipal	Próprio			
			Aprovação	Prefeitura Municipal	Próprio			
		Incentivo	Concepção técnica	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal Concessionária de abastecimento
			Redução de impostos	Prefeitura Municipal	Próprio			
			Campanha sobre a importância do aproveitamento de águas pluviais	Definição do público	Prefeitura Municipal	Próprio		
		Parceiros		Prefeitura Municipal	Próprio			
		Sensibilização		Prefeitura Municipal	Próprio			
PGA02	Redução de Perdas Físicas	Hidrometração	Identificação e hidrometração das ligações não hidrometradas	Concessionária de abastecimento	Próprio	Pontual	Médio	
			Calibração e/ou substituição do parque hidrométrico	Concessionária de abastecimento	Próprio	Pontual		
		Substituição de redes	Estudo Técnico das perdas na distribuição	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Único	Concessionária de abastecimento	
			Substituição das redes mais problemáticas	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual		
		Alerta de vazamentos	Desenvolver um canal de comunicação	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Concessionária de abastecimento	
			Divulgação do canal de comunicação	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual		



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	25 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGA03	Cadastramento Georreferenciado de Abastecimento	Lei Municipal	Elaboração do texto	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Emergencial	Prefeitura Municipal
			Aprovação	Prefeitura Municipal	Próprio			
		Cadastramento digital da rede de distribuição existente	Equipe Técnica	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Concessionária de abastecimento
			Levantar as informações da rede	Prefeitura Municipal	Próprio			
			Cadastramento	Prefeitura Municipal	Próprio			
PGA04	Melhoria do Sistema de Abastecimento	Captação	Verificar outorga	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Médio	Concessionária de abastecimento
			Ampliar a capacidade	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
		Tratamento	Ampliar	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual		Concessionária de abastecimento
		Distribuição	Ampliar	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Único		Concessionária de abastecimento
PGA05	Abastecimento Rural	Implantação de poços de captação de água	Identificar os locais com demanda	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Curto	Prefeitura Municipal
			Executar instalação dos poços em conformidade as normas	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Contínua		
		Cadastramento dos poços de abastecimento do município	Capacitar os agentes de saúde	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
			Banco de dados VIÁGUA	Prefeitura Municipal	Próprio			



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	26 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGA06	Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal	Monitoramento periódico dos poços de abastecimento cadastrados	Planejamento da execução	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual	Emergencial	Prefeitura Municipal
			Análise de potabilidade	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento			
			Comunicação do resultado	Prefeitura Municipal	Próprio			
		Implantação de mini-ETAs para atendimento a comunidades rurais	Identificação de comunidades rurais que a qualidade da água captada indique necessidade de tratamento mais rigoroso	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
			Executar a instalação das ETAs em conformidade as normas vigentes	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Única		
		Criação da autarquia	Elaboração do texto da lei	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
			Aprovação	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual		
		Estruturação da equipe técnica	Contratar equipe técnica para operação	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
		Infraestrutura operacional	Instalar os sistemas de abastecimento rural	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
		Adequação da cobrança pelo serviço de abastecimento	Cadastramento dos usuários	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual		



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	27 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGA07	Plano de Segurança da Água	Etapas Preliminares	Contratação de equipe técnica					
			Planejamento das ações					
		Avaliação do sistema	Diagnóstico do sistema					
		Monitoramento operacional						
		Plano de Gestão						
PGA08	Educação Ambiental - Abastecimento	Revisão do PSA	Manter o que deu certo e corrigir o que for necessário	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual	Longo	Prefeitura Municipal e Concessionária de Abastecimento
		Educação ambiental para jovens e crianças nas escolas	Definição do conteúdo a ser abordado					
			Inserção do conteúdo como item obrigatório do ensino no município					
			Parceria com as escolas do município					
		Educação ambiental para adultos	Definição da melhor forma de sensibilização do público alvo					
			Parceria com Universidades para fornecer equipe técnica para realizar cursos/palestras					

Foi solicitado em audiência pela população um programa ou projeto que estivesse focado em atuar na preservação de nascentes. Adicionou-se nesse programa um novo projeto de educação ambiental com este intuito.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	28 de 123

5.1.1 Aproveitamento de Água Pluvial

No Brasil o aproveitamento da água das chuvas é uma prática dispersa, executada sem projetos de grande escala. Entretanto, já existe no país uma normatização visando à padronização dos projetos de aproveitamento pluvial em áreas urbanas para fins não potáveis, estabelecida pela NBR 15.527/2007. A norma fornece uma linha para a elaboração desses projetos de aproveitamento de água pluvial, caracterizando a concepção do sistema (calhas e condutores, reservatórios, instalações prediais), estabelecendo os parâmetros de qualidade de água para usos não potáveis e procedimentos de manutenção.

A norma existe desde 2007 e facilita a elaboração de projetos, porém a estratégia ainda não é muito difundida no país. Ainda não são do conhecimento amplo da população os benefícios econômicos e ambientais proporcionados por ela.

A implantação de um projeto de aproveitamento de água pluvial é importante para reduzir o consumo de água potável em fins que não demandem água com tal qualidade. Trata-se de um bom recurso que dispensa grandes esforços para atender o padrão de qualidade exigido. Os investimentos para concepção do projeto são baixos, a redução de consumo de água tratada é significativa e ainda alivia o sistema de microdrenagem urbana.

5.1.1.1 Projeto - Lei Municipal

Para a elaboração do texto da Lei Municipal deve-se realizar um estudo técnico do município, a fim de quantificar as variáveis de precipitação e vazão de projeto por área construída. O estudo técnico visa garantir uma exigência legal condizente com a realidade do município evitando cobranças exacerbadas que inviabilizem o programa.

Após o estudo técnico necessita-se da ação política do município para a redação da Lei Municipal e aprovação da mesma.

5.1.1.2 Projeto – Incentivo

Foi proposto pelo Programa das Nações Unidas e pela Organização Mundial da Saúde, o Reuso Planejado da Água como estratégia global para administração de sua qualidade. Três importantes elementos são previstos, como a proteção da saúde pública, a manutenção da integridade dos ecossistemas e o uso sustentável da água.

O aproveitamento da água pluvial significa utilizá-la com o intuito de evitar o consumo de água limpa em atividades em que o seu uso é indispensável. Como exemplos, a descarga sanitária e lavagem de banheiros, a lavagem de veículos e roupas, para irrigação de jardins, lavagem de pisos e calçadas, na refrigeração e sistema de ar condicionado.

A captação da água das chuvas é alvo de estudos que já comprovam que a água é de boa qualidade e o método possui eficiência em termos de custo-benefício. Sua utilização em residências trará vantagens como a não utilização de água potável onde não é necessário. Adotar a captação de água pluvial é algo em abundância em todos os telhados e os investimentos financeiros para tal fim são baixos. O sistema ajudaria também na contenção de enchentes, já que parte da água não precisaria ser drenada



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	29 de 123

para galerias e rios. Seria um benefício comunitário que reforça a ação de maneira positiva em relação aos problemas ambientais da cidade.

O Poder Público pode oferecer o incentivo às residências já construídas através da redução de imposto (IPTU) ou a diminuição das taxas cobradas, bem como com o auxílio técnico, criando projetos padrões para determinadas faixas de área construída (diminuindo o custo para os moradores e garantindo a qualidade e segurança da população).

5.1.1.3 Projeto - Campanha sobre a Importância do Reaproveitamento de Água Pluvial

O papel mais importante da campanha é agir na conscientização de cada indivíduo, propagando informações e difundindo conhecimento. Dessa forma, as pessoas ficam mais bem informadas sobre a situação, além de reconhecerem que, através de um simples ato de cidadania, elas podem mudar a realidade de um problema.

Quando a população começar a aplicar os conhecimentos difundidos pela campanha, a incidência dos problemas tende a diminuir e a probabilidade de solução vai aumentar. Existem várias maneiras para fazer uma campanha eficaz, como por intermédio de panfletos, anúncios, páginas no Facebook e outros veículos que a mídia possa oferecer.

5.1.2 Redução de Perdas Físicas

No Brasil a perda de água é alvo de discussões dentro das companhias de saneamento, gerando ideias que priorizam o controle dos desperdícios de todas as naturezas. Como a demanda vem crescendo, é necessário investir na expansão e tomar medidas que solucionem o problema das perdas. As perdas de água podem ser reais ou aparentes, físicas ou não físicas. As perdas reais acontecem em sistemas de abastecimento através de vazamentos que, na maioria das vezes ocorrem devido às tubulações estarem envelhecidas, pela deficiência nos equipamentos e falta de manutenção ou operações inadequadas em todo o sistema.

As perdas aparentes decorrem por falhas de equipamentos de medição (macro e micromedidores), erros no cadastro de sistemas e fraudes de ligações. Destacam-se todas as imprecisões relacionadas às medições de água produzida e da água consumida; o consumo não autorizado por furto ou uso ilícito.

5.1.2.1 Projeto - Hidromedicação

As perdas de água estão presentes em todas as partes de um sistema de abastecimento, desde a captação até a residência de cada usuário. Para a determinação e identificação das perdas é fundamental que os volumes em cada parte do sistema sejam medidos, através da Macromedicação e Micromedicação.

A micromedicação é fundamental nesse processo porque, além de fornecer informações importantes referentes à saúde financeira das companhias, o volume medido a ser transformado em volume faturado é um instrumento de disciplina para o uso racional da água.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	30 de 123

Segundo a Norma NBR NM 212 (ABNT, 1999), o hidrômetro é um aparelho destinado a indicar e totalizar de forma contínua, o volume de água que o atravessa. A falta de micromedição é um dos principais indutores de perdas aparentes.

A situação atual do sistema de abastecimento de água da cidade de Santa Rita do Sapucaí é admissível, pois, como visto no Produto 03, cerca de 99,9% das ligações de água conectadas a rede são hidrometradas, contudo para que este índice atinja 100% e se mantenha ao longo dos anos a concessionária de abastecimento de água da cidade deve exigir que as ligações atuais não hidrometradas e as futuras ligações só possam se conectar à rede de abastecimento caso tenham o micromedidor instalado.

5.1.2.2 Projeto - Substituição de Rede

A concessionária de abastecimento de água deve estabelecer um planejamento e metodologia para a identificação de perdas na rede de abastecimento e a substituição da rede de modo racional e preventivo. Deve-se atentar as seguintes questões:

- Controlar a pressão na rede de distribuição com a instalação válvulas redutoras de pressão;
- Procurar vazamentos que não estejam visíveis com a ajuda de aparelhos, como geofone eletrônico e o correlacionador de ruídos nas áreas críticas;
- Realizar serviços rápidos e de qualidade na reparação de vazamentos;
- Trocar seletivamente as redes e ramais;
- Melhorar a qualidade dos materiais;
- Melhorar a qualidade do sistema de macromedição com a instalação adequada de macromedidores e calibração dos medidores de vazão;
- Combater fraudes em ligações ativas e inativas;

Um dos principais problemas relacionados ao alto índice de perdas na distribuição em Santa Rita do Sapucaí se deve ao fato de grande parte da rede de abastecimento, principalmente nas áreas centrais da cidade, ser de ferro fundido e antiga, necessitando ser substituída. Essa rede foi herdada pela COPASA através do contrato de concessão firmado com a prefeitura. Apesar da dificuldade de execução de obras nas áreas centrais das cidades, a concessionária de abastecimento de água da cidade deve estabelecer um plano de substituição das tubulações das redes mais antigas.

5.1.2.3 Projeto – Alerta de Vazamento

No que se refere às perdas físicas os vazamentos decorrentes da deterioração das tubulações das redes de distribuição são as principais causas. O fato de a tubulação estar inserida abaixo da superfície dificulta a identificação dos pontos de vazamentos, o que pode ocasionar perdas de grandes volumes sem que haja nenhum tipo de conhecimento sobre o local do problema.

Entretanto, à medida que os vazamentos se desenvolvem algumas ocorrências como pontos de rebaixamento de ruas, abertura de sulcos no solo, queda na pressão da água no consumidor, dentre outros, podem ser identificados pelos técnicos da concessionária de abastecimento de água e pela própria população. Neste contexto, a população pode atuar como agente fiscalizador, notificando a concessionária quando identificar quaisquer problemas relacionados ao abastecimento. Atualmente a



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	31 de 123

COPASA disponibiliza o número 115 para atendimento ao público, contudo muitas pessoas não tem conhecimento da existência deste canal de comunicação, além de que este canal direciona o atendimento para uma central de atendimento localizada em outro município. Dessa forma o tempo de resposta para as solicitações e reclamações quanto a problemas no abastecimento é demorado e burocrático.

Com o intuito de reduzir o tempo de resposta e facilitar a participação da população no processo de fiscalização, a concessionária de abastecimento de água deve desenvolver um mecanismo de contato direto que facilite o contato entre a população e o setor de manutenção da concessionária de abastecimento de água, viabilizando uma resposta operacional rápida as notificações de vazamentos.

5.1.3 Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento

A rede de abastecimento de água possui tubulações distribuídas por toda área atendida do município. Porém, é executada de forma subterrânea ao pavimento e não consiste em uma estrutura do sistema que seja visualizada superficialmente, havendo a necessidade de se escavar muitas vezes para encontrar a localização exata.

Muitos serviços prestados pela concessionária precisam da localização da rede para serem realizados, como reparos e substituições de tubulações e conexões; novas ligações e extensão da rede para áreas de expansão. Então, a identificação da localização das estruturas da rede de distribuição reduz os custos para o executor e melhora os serviços prestados.

Atualmente a COPASA exige a planta dos traçados das redes de abastecimento e esgotamento para a aprovação de novos loteamentos, facilitando o controle e gestão das novas redes, contudo as regiões centrais da cidade possuem redes mais antigas que precisam ser cadastradas.

O programa de Cadastro Georreferenciado da Rede consiste em mapear toda a rede existente no município com a utilização de instrumentos de georreferenciamento. Os resultados formam um banco de dados digital, que é passível de ser atualizado de acordo com as modificações implantadas na rede.

5.1.3.1 Projeto – Lei Municipal

Para a elaboração do texto da Lei Municipal deve-se elaborar o texto da Lei contendo todas as diretrizes que os novos empreendedores e prestadora de serviços de água, esgoto e drenagem deverão seguir para o mapeamento de novas redes.

Será exigida a apresentação digital do cadastro da rede de distribuição de água desses novos empreendimentos habitacionais. E o cadastro será inserido no banco de dados existente.

5.1.3.2 Projeto – Cadastramento Digital da Rede Existente

É essencial o cadastramento da rede já existente, o banco de dados obtido pelo cadastro deve conter informações como o comprimento, o material e diâmetro da tubulação por trecho, coordenadas geográficas da localização e textos com informações específicas de trechos que possuam peculiaridades; além de representações gráficas em mapas com escala apropriada.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	32 de 123

É necessário ainda que o projeto esteja alinhado às normatizações de implantação de novos loteamentos no município.

5.1.4 Melhoria do Sistema de Abastecimento

O sistema de abastecimento de água da cidade de Santa Rita cobre quase toda área de concessão, com um déficit de aproximadamente 3,8%. Para que a universalização deste serviço seja alcançada e se mantenha ao longo do horizonte de planejamento são necessárias algumas intervenções.

Durante a elaboração do plano de saneamento, estabeleceu-se no cenário definido no Produto 04 a evolução da população do município e as consequentes demandas de serviço relacionadas ao sistema de abastecimento. Com base nestas situações, o programa de Melhorias do sistema de abastecimento tem como objetivo principal viabilizar a ampliação do sistema de abastecimento e a melhoria das condições operacionais.

A necessidade de ampliação do sistema de abastecimento foi apresentada no diagnóstico e nos projetos de ampliação de acordo com o plano de saneamento.

Em audiência pública, foi solicitado que se inclua no plano a possibilidade de um novo local de captação de água bruta. Para isso, adicionou-se neste tópico a necessidade de análise da viabilidade dessa atividade.

5.1.4.1 Projeto - Captação de água Bruta

A vazão outorgada para abastecimento público atende a todo o horizonte de planejamento, contudo ela tem validade até abril de 2028, estando sujeita a reduções. Além da renovação da outorga de uso de água será necessário investir na ampliação da captação nos conjuntos motobomba do baixo e alto recalque para que possam atender a demanda de vazão ao longo dos anos.

Além da ampliação e manutenção da captação já existente, a concessionária de abastecimento deve buscar uma nova fonte de captação como medida emergencial em caso de contaminação ou até mesmo períodos de estiagem no rio Sapucaí.

5.1.4.2 Projeto - Estação de Tratamento de Água (ETA)

A ETA Santo Antônio opera próxima da sua capacidade máxima e necessitará de ampliação do sistema para atender as demandas futuras. Recomenda-se o estudo da ampliação da ETA já existente ou a possibilidade de construção de uma nova.

Além da ampliação do tratamento, a concessionária de abastecimento de água deverá implantar um sistema de tratamento de lodo e recirculação de águas de lavagem de filtro a curto prazo, para extinguir o passivo ambiental que a inexistência desses sistemas implica.

5.1.4.3 Projeto - Rede de Distribuição

A rede de abastecimento deve cobrir toda área de cobertura estabelecida pelo contrato de concessão. Dessa forma a concessionária de abastecimento de água é responsável por levar água em quantidade e qualidade para todos os domicílios pertencente a esta área. Os investimentos para expansão da rede de distribuição a fim de atender novos loteamentos devem ser definidos entre o empreendedor e a própria concessionária de abastecimento de água.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	33 de 123

5.1.5 Abastecimento Rural

Regiões rurais onde não há abastecimento público de água, a concepção de poços rasos ou cisternas que proporcionam a captação de água de lençóis subterrâneos rasos consiste em uma alternativa viável e de baixo custo.

Porém, o fato de a água ser captada do lençol freático em camadas mais superficiais do solo, implica em maiores riscos de contaminação. Podem ser por água da chuva, infiltração de esgoto no solo, agrotóxicos, resíduos sólidos descartados de forma incorreta e dejetos de animais. Sendo assim, alguns cuidados precisam ser tomados para garantir a qualidade da água, como a construção, a forma de utilização e a manutenção de um procedimento de monitoramento periódico.

5.1.5.1 Projeto – Implantação de Poços de Captação de água

Regiões rurais onde não há abastecimento público de água, a concepção de poços rasos ou cisternas que proporcionam a captação de água de lençóis subterrâneos rasos consiste em uma alternativa viável e de baixo custo. Contudo, alguns cuidados precisam ser tomados para garantir a qualidade da água, como a construção, a forma de utilização e a manutenção de um procedimento de monitoramento periódico.

5.1.5.2 Projeto - Cadastramento de Poços

Segundo o Art.3º da deliberação normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/MG, nº 09 de 16 junho de 2004, as captações subterrâneas, como poços manuais e cisternas, cujo volume captado seja inferior a 10 m³/dia, classificam-se como usos insignificantes. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM determina que, para usos insignificantes, não é necessária outorga. Basta que o usuário realize um cadastramento junto às Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) e o procedimento é semelhante ao de solicitação de outorga.

O cadastro dos poços de captação individual é uma medida legal e o procedimento deve ser realizado junto aos órgãos responsáveis. A fiscalização quanto do cumprimento desse aspecto da legislação não possui uma abrangência que consiga verificar de forma eficaz a concepção de novos poços.

Uma alternativa para o cadastramento da fonte individual de água é o cadastro no VIGIÁGUA, um banco de dados do Ministério da Saúde. O cadastramento seria realizado no VIGIÁGUA por Agentes de Saúde e poderia ser cruzada com o banco de dados de saúde, fazendo assim uma associação da condição de abastecimento e o reflexo a saúde.

5.1.5.3 Projeto – Monitoramento Periódico dos Poços de Abastecimento Cadastrados

Para o monitoramento dos poços de abastecimento de água é recomendável ter posse dos dados levantados durante a ação de cadastramento. No que se refere ao monitoramento devem ser verificados periodicamente os parâmetros físico-químicos e biológicos, estabelecendo comparação dos resultados obtidos com os limites fixados pela legislação.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	34 de 123

Quem realiza o processo de monitoramento é a Prefeitura Municipal, sendo prevista a interdição imediata de poços cuja água não atenda aos padrões de potabilidade.

5.1.5.4 Projeto – Implantação de Tratamento Simplificado para Atendimento à Comunidades Rurais

Consolidando a implantação de poços de captação individual e a captação de pequenas nascentes e cursos d'água, como alternativas eficazes para o abastecimento de domicílios dispersos na zona rural, é necessário que sejam previstas medidas para garantia da qualidade da água ao usuário.

Em geral a água captada por poços tende a apresentar características físico-químicas adequadas aos padrões de potabilidade estabelecidos por legislação. Entretanto, para que seja garantida a potabilidade do recurso para o consumo humano os parâmetros biológicos devem estar devidamente adequados.

Neste contexto, a proposta é que seja realizada a cloração da água captada para abastecimento, que consiste em uma medida viável para desinfecção, pois tem alta eficácia na remoção de patógenos, além de custos relativamente baixos comparado a outros métodos como a utilização do ozônio.

É fundamental salientar a necessidade de controle técnico sobre a execução da cloração, visto que as quantidades devem ser adequadas ao volume de água que se deseja tratar.

5.1.6 Fortalecimento da Gestão Hídrica Municipal

A titularidade pela prestação dos serviços de saneamento básico no município cabe a prefeitura, contudo esta responsabilidade pode ser delegada através de contrato de concessão. No município de Santa Rita do Sapucaí o abastecimento de água potável da área urbana é realizado por empresa concessionário enquanto nas áreas rurais ficam a cargo dos próprios moradores.

O programa proposto visa implantar no município de forma consolidada um Sistema de Abastecimento Autônomo de Água e Esgoto – SAE para coordenar e monitorar os serviços de água e esgoto das áreas rurais.

A consolidação da proposta depende da aprovação do texto de lei municipal que regulamente o serviço, evidenciando a função do município como gestor do abastecimento de água e do esgotamento sanitário.

5.1.6.1 Criação da autarquia

O art.5º, inciso I do Decreto Lei 200/67, define a autarquia:

“Autarquia – o serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios para executar atividades típicas da Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada.”
(BRASIL, 1967)

Por se tratar de parte integrante da Administração Pública Indireta, a autarquia é uma forma de descentralizar o serviço que foi subtraído da administração centralizada.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	35 de 123

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 37, incisos XIX e XX trata da criação de entidades da Administração Pública Indireta, tendo o inciso XIX alterado totalmente através da Emenda Constitucional 19/98, no tocante as fundações públicas.

Conforme o Decreto-Lei 200/67, são estabelecidas duas formas pelas quais se torna viável o surgimento de entidades da Administração Pública Indireta:

1. Por meio de lei específica, onde somente se aplica hoje a criação de autarquias, onde o Poder Legislativo (federal, estadual, distrital e municipal) fará a edição de lei ordinária que especifique e dê vida a autarquia, não podendo tratar de qualquer outro assunto.
2. Por meio de ato do Poder Executivo, através de autorização de lei específica.

O Poder Executivo Municipal tem o poder de, através da criação de um decreto, criar uma entidade e, após a criação efetuar o devido registro dos estatutos da mesma em órgão competente específico, originando assim a pessoa jurídica.

5.1.6.2 Estruturação da equipe técnica

Para o funcionamento adequado da autarquia é necessário que seja formada uma equipe mínima que possa realizar os serviços de administração, operação e manutenção dos sistemas implantados.

5.1.6.3 Infraestrutura operacional

Inicialmente deve-se identificar os aglomerados rurais que possam ser contemplados com sistemas simplificados de abastecimento de água. Para isso deve-se realizar estudos de viabilidade técnica a fim de identificar a quantidade de residências atendidas, extensão da rede de distribuição, demanda de água, capacidade de atendimento do manancial de captação, etc. Em seguida, deve-se realizar o estudo de viabilidade econômica, através da análise comparativa entre a receita gerada com a tarifação do serviço e as despesas de implantação, manutenção e operação do sistema.

A infraestrutura necessária para o funcionamento do sistema de abastecimento varia de local para local, por isso a necessidade de um estudo de viabilidade técnica robusto que possibilite uma análise de viabilidade econômica adequada, principalmente no que tange os investimentos para a implantação.

5.1.6.4 Projeto – Tarifa de abastecimento

De acordo com o 2º parágrafo, inciso IV, do Art. 11 da Lei nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, um sistema de cobrança de taxas e tarifas com reajustes e revisões sistemáticas, são condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços. E conforme o Art. 29, inciso I, da referida lei, fica definido como preferencial a cobrança pelo serviço de abastecimento de água na forma de tarifas.

É definido pelo Art. 40 que os serviços de abastecimento podem ser interrompidos ao usuário em caso de inadimplência do pagamento das tarifas, após notificação formal.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	36 de 123

O Art.45 define que toda edificação urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água, estando, portanto, sujeitas ao pagamento das tarifas decorrentes da conexão e do uso dos serviços.

O Art.46 define que em situação crítica de escassez ou contaminação dos recursos hídricos, ou situações que semelhantes a estas levem ao racionamento do recurso, é passível a adoção de mecanismos tarifários diferenciados, com objetivo de cobrir custos adicionais, garantindo assim como preconiza o Art.11 a sustentabilidade econômico-financeira.

5.1.7 Plano de Segurança da Água

A portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano, Portaria MS nº 2.914/11, estabelece que é necessário que o responsável pelo sistema de abastecimento de água para consumo humano desenvolva ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água – PSA.

Os PSA são planos de gestão da qualidade da água a partir de uma abordagem preventiva de risco, auxiliando na garantia da segurança da água para consumo humano. Quando implementados, fornecem base para a proteção do sistema e o controle do processo, garantindo-se que o número de patógenos e as concentrações das substâncias químicas não representem risco à saúde pública, e que a água seja aceitável pelos consumidores (WHO, 2011).

Além disso, ajudam a identificar possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes e priorizando os perigos e riscos, e estabelece planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos que impactam a qualidade da água. Portanto, constitui-se em uma importante ferramenta para o fornecimento seguro da água, auxiliando as autoridades da saúde pública na vigilância da qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2012).

De acordo com a Vigilância em Saúde Ambiental (BRASIL, 2012), os objetivos específicos do PSA são: prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação; eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado; e prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição).

Os PSA devem ser desenvolvidos pelos responsáveis pelo sistema de abastecimento de água, acompanhados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e por representantes do setor saúde da esfera federativa correspondente. Os benefícios da implementação do PSA para os responsáveis pelo abastecimento de água são: identificar perigos e riscos; otimizar investimentos e processos de trabalho; reduzir custos de tratamento; ganhos em eficiência; melhoria de desempenho; resposta mais rápida em caso de incidentes; qualificação de profissionais; garantia da qualidade da água, atendendo ao padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente; garantia de maior segurança e confiabilidade, por parte dos consumidores, diminuindo as reclamações; e melhor atuação intersetorial (BRASIL, 2012).



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	37 de 123

Segundo o mesmo autor, a abordagem do PSA baseia-se em muitos dos princípios de outras abordagens de gerenciamento de risco, principalmente:

- **Princípios de Múltiplas Barreiras:** estabelecimento de procedimentos para prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação. A Portaria MS 2.914/2011 recomenda esse princípio no art. 13, inciso IV, por meio da avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída.
- **Boas Práticas:** medidas de controle que possibilitem a eficácia de cada uma das barreiras, com o objetivo de prevenir risco.
- **Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC):** dá enfoque sistemático para identificar perigos e estimar os riscos que podem afetar a inocuidade da água, a fim de estabelecer as medidas para controlá-los (WHO, 2011).
- **Análise de Risco:** objetiva hierarquizar e priorizar os riscos para auxiliar na avaliação e no gerenciamento. Inclui as etapas de Avaliação, Gestão e Comunicação de Risco.

De forma geral, as etapas para o desenvolvimento do PSA incluem a avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão, incluindo a organização da documentação e a comunicação de risco (BRASIL, 2012).

5.1.7.1 Projeto - 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;

5.1.7.2 Projeto - Avaliação do sistema

É um processo de análise e verificação de riscos, envolvendo todo o sistema de abastecimento, desde a fonte até a torneira do consumidor. Visa a determinar se a qualidade final da água distribuída aos consumidores atende aos padrões estabelecidos nas metas de saúde. 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, a identificação e avaliação de medidas de controle, e a identificação dos pontos críticos de controle.

5.1.7.3 Projeto - Monitoramento operacional

Objetiva controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Envolve a determinação de limites críticos, de medidas de controle do sistema de abastecimento de água, dos procedimentos de monitoramento, e o estabelecimento de ações corretivas para condições normais e de incidentes.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	38 de 123

5.1.7.4 Projeto - Planos de gestão

Objetivam a gestão do controle dos sistemas de abastecimento para atender a condições em operação de rotina e excepcionais. Envolvem o estabelecimento de procedimentos de rotina e emergenciais, com o desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operacionais padronizados e planos de gestão em condições de emergências; o estabelecimento de comunicação de risco; e a validação e verificação constante do PSA a fim de saber se as metas de saúde estão sendo alcançadas.

5.1.7.5 Projeto - Revisão do PSA

Deve considerar os dados coletados no monitoramento; as alterações dos mananciais e das bacias hidrográficas; a manutenção e na distribuição; a implementação de ações emergenciais. O PSA deve considerar os riscos e emergências para garantir que estes não se repitam.

Adição do Projeto de Educação Ambiental para preservação de nascentes

5.1.8 Programa de Educação Ambiental - Abastecimento

5.1.8.1 Projeto - Educação ambiental para jovens e crianças nas escolas

A escola atua como uma estrutura educadora essencial na sociedade. Dessa forma, a inclusão qualificada de temas socioambientais no processo de formação escolar, entre eles a problemática do saneamento, principalmente relacionado ao uso racional da água e a manutenção da sua qualidade, contribui de forma significativa para a produção de conhecimentos que se transformam em mudança de atitudes e valores não só internamente, mas também em toda a comunidade.

Portanto, é importante se ter, além de oficinas, que são eventos periódicos, uma revisão na grade escolar reformulando com pensamentos sustentáveis, contemplando uma temática ambiental.

5.1.8.2 Projeto – Educação ambiental para adultos

A educação ambiental para o público adulto possui diferentes abordagens combinando temáticas de preocupação ambiental com social e político inseridas na comunidade por meio da utilização de campanhas, seminários e minicurso, por exemplo.

A participação da comunidade acadêmica nesses eventos é fundamental no sentido de levar o conhecimento técnico-científico e se aproximar das demandas da comunidade, permitindo o diálogo e proporcionando a oportunidade de convergir ações e interesses pessoais e coletivos. Além disso, é necessário que os centros de pesquisa e universidades formem redes e se articulem com as instituições públicas responsáveis pelo saneamento a fim de promover a qualificação de técnicos envolvidos, por meio de processos permanentes que estimulam a atuação dos servidores como técnicos e educadores no planejamento, na implantação e na gestão das ações de educação ambiental em saneamento.



5.2 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Seguindo os direcionamentos da Política Nacional de Saneamento Básico, o plano de saneamento básico deve prever, entre os eixos específicos de prestação de serviços, ações de contingência para momentos de emergência no município. Assim sendo, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos propõe um plano de contingência que busca reduzir maiores danos à segurança dos serviços, às estruturas e aos procedimentos, os quais possam ser prejudicados devido à imprevistos de origem natural ou promovida por ações antrópicas.

Foram propostas algumas possíveis situações de caráter emergencial e imprevistos para os principais serviços de abastecimento de água. Em seguida, para cada uma das situações, foram propostas medidas que devem ser tomadas para manter o controle ou mesmo sanar as condições de anormalidade nos serviços. A Tabela 7 exibe a relação entre as condições extremas previstas e as ações emergenciais que devem ser tomadas a fim de mitigar os efeitos de cada situação.

Tabela 7 – Relação entre situações emergenciais e ações mitigadoras para o sistema de abastecimento de água

Situações	Ações Emergenciais
Estiagem, precipitações intensas ou enchentes	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população. • Solicitar de apoio a municípios vizinhos
Falta de energia elétrica	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população.
Falha mecânica, rompimento ou entupimento de tubulações, escorregamentos de terra, vazamentos de gás (Cloro), sabotagem, depredação ou incêndio	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população; • Manutenção corretiva, uso de equipamento reserva e/ou substituição de equipamento; • Manobras operacionais;
Represamento	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população; • Manutenção corretiva e/ou uso de equipamento reserva;



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	40 de 123

Situações	Ações Emergenciais
Acidente ambiental	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população; • Manutenção corretiva e/ou uso de equipamento reserva;
Greve ou falta ao trabalho	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população; • Manobras operacionais; • Substituição do pessoal
Contaminação da água para consumo	• Paralisação completa ou parcial da operação; • Comunicação ao responsável técnico; • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável; • Comunicação à população; • Solicitar apoio a municípios vizinhos Fonte: Próprios autores, 2020

Nas situações em que ocorram racionamento de água a concessionária de abastecimento deve adotar certas ações, como:

- Promover interrupções planejadas de abastecimento durante certos intervalos de tempo. É importante que seja delimitado um zoneamento da rede, de forma a agrupar áreas cujo perfil de consumo seja semelhante, de forma a intercalar os horários de corte de abastecimento entre as áreas.
- Com base nos dados históricos de consumo da população, e considerando a vazão de captação disponível, a concessionária deve fixar quotas máximas para o consumo diário. Usuários que porventura vierem a ultrapassar a cota diária de consumo estabelecida estarão sujeitos a tarifas diferenciadas, de caráter punitivo.
- Coibir o uso do recurso hídrico para atividades não essenciais, como lavagem de carros, calçadas, rega de jardins. Tal medida deve prever prioritariamente a conscientização dos usuários, mas deve atuar de forma rígida na fiscalização e averiguando denúncias.
- A concessionária deve buscar formas de disponibilizar água à população, de forma a atender períodos críticos extremos, nos quais a escassez do recurso se dê em períodos prolongados. Pode-se intervir por meio de carros-pipas, ou até mesmo água envasada.

Além do racionamento de água, as situações que causem interrupções no abastecimento, sejam elas generalizadas (devido a problemas estruturais na captação ou ETA) ou localizadas (devido a problemas estruturais em adutoras, estações elevatórias, ou na rede de distribuição), devem prever ações emergenciais, como:



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	41 de 123

- Monitoramento contínuo das estruturas de abastecimento, de forma a emitir sinal de alerta imediato aos operadores para rápida manutenção;
- Distribuição estratégica de reservatórios, para atender em volume suficiente por tempo necessário a execução dos procedimentos corretivos;
- Para o caso das elevatórias, a falta de energia elétrica compromete o funcionamento, sendo assim a concepção de um sistema de energia auxiliar para atender faltas pontuais de energia são necessários para evitar a interrupção do abastecimento.

Por fim, em casos de contaminação da água para consumo, seja ela bruta ou tratada deve-se interromper o abastecimento público rapidamente e notificar a população. Algumas ações podem ser listadas como parte de um programa emergencial:

- Os dados da vigilância epidemiológica podem ser usados como indicadores de possíveis problemas a qualidade da água. Agem como uma via de comunicação direta entre a vigilância e a concessionária de abastecimento.
- A concessionária de abastecimento deve estabelecer uma rede de comunicação eficaz para que casos de interrupção por contaminação sejam prontamente comunicados, evitando qualquer dano à saúde dos usuários.
- Para que os usuários não lesados por um período longo sem abastecimento devido à interrupção por contaminação, a concessionária deve padronizar um procedimento para executar de forma rápida as correções devidas e reestabelecer o sistema.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 6

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para apresentar os programas, projetos e ações estabelecidos para o município de Santa Rita do Sapucaí, foram levantadas as informações já descritas no prognóstico e as metas estabelecidas para se alcançar para o sistema de esgotamento sanitário.

Sendo assim, seguem abaixo as Tabela 8 e Tabela 9 referentes à cada programa, projeto e ações necessárias para a melhora do esgotamento sanitário. Depois estão descritos, também, cada um dos programas e projetos estabelecidos. Além disso, estão definidos ajustes e investimentos tanto para a zona urbana, quanto para a zona rural.

Tabela 8 – Programas e projetos com suas respectivas especificações

CÓDIGO	PROGRAMA	JUSTIFICATIVA	RESULTADO ESPERADO
PGE01	Pró-Ligação	Facilitar o acesso do restante da população não atendida pela rede à sua adequação através de incentivo técnico e financeiro	Levar o atendimento urbano a 100% de cobertura; Reduzir as ligações e lançamentos clandestinos
PGE02	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento	A prefeitura consegue atuar de forma preventiva e não corretiva, auxiliando no gerenciamento e execução do sistema	O município possua uma lei que auxilie a fiscalização e regularização oficial do sistema; Um mapeamento completo de toda a rede de esgotamento sanitário georreferenciada para uso futuro e gestão do sistema
PGE03	Melhorias no Sistema de tratamento e esgotamento sanitário	É necessário atingir a universalização da coleta acompanhando o crescimento populacional. Assim como é fundamental a manutenção do serviço de tratamento de esgoto	Atualização do sistema de acordo com a necessidade de expansão da cobertura e viabilidade ou não de expansão da ETE
PGE04	Destinação correta dos lodos gerado pela ETE	Os lodos provenientes de estações de tratamento e fossas sépticas necessitam receber tratamento e correta destinação com o intuito de minimizar os impactos	Planejamento unificado de coleta e destinação final adequada para todo lodo gerado no município
PGE05	Esgotamento Rural	Com o intuito de universalizar a cobertura do sistema de esgotamento sanitário, torna-se necessário buscar soluções alternativas para as áreas rurais	Substituição das fossas negras na zona rural por fossas/filtro; cadastramento e monitoramento dessas novas fossas; e ETE instalada em bairros ou comunidades que tenham necessidade e viabilidade, para melhorar o lançamento do esgoto.
PGE06	Educação Ambiental - Esgotamento	Sensibilizando a população quanto a necessidade de um consumo mais consciente dos recursos ambientais, garante-se um futuro melhor para a região	Aplicação de palestras, cursos e atividades com a comunidade e que possua quórum mínimo de 40% da população atingida.

Fonte: Próprios autores, 2019



Tabela 9 – Programas, projetos, ações e suas respectivas especificações

CÓDIGO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	NATUREZA	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGE01	Pró-Ligação	Adequação dos domicílios não conectados à rede	Mapeamento dos bairros	COPASA	COPASA	Estrutural	Único	Curto	Companhia de Esgotamento
			Identificação dos domicílios não ligados à rede	COPASA	COPASA				
			Notificação aos domicílios não ligados à rede	COPASA	COPASA				
		Projeto de Elaboração de Lei Municipal	Estudo Técnico	Prefeitura Municipal	Próprio	Estruturante	Pontual		Prefeitura Municipal
			Elaboração de texto	Prefeitura Municipal	Próprio				
			Aprovação pelo legislativo municipal	Prefeitura Municipal	Próprio				
PGE02	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento	Projeto de Elaboração de Lei Municipal	Estudo Técnico	Prefeitura Municipal	Próprio	Estruturante	Pontual	Emergencial	Prefeitura Municipal
			Elaboração de texto	Prefeitura Municipal	Próprio				
			Aprovação pelo legislativo municipal	Prefeitura Municipal	Próprio				
		Cadastramento georreferenciado da rede	Seleção da equipe técnica	COPASA	COPASA	Estruturante	Pontual		Companhia de Esgotamento
			Levantamento da rede existente	COPASA	COPASA				
			Cadastro digital	COPASA	COPASA				
PGE03	Melhorias no Sistema de tratamento de ES	Ampliação do Sistema	Verificação de áreas de expansão e novos lotes	COPASA	COPASA	Estrutural	Pontual	Médio	Companhia de Esgotamento
			Elaborar estudo quanto à viabilidade de recebimento e tratamento de efluentes não domésticos	COPASA	COPASA				
		Manutenção da ETE	Diminuir odor da ETE	COPASA	COPASA	Estrutural	Único		Companhia de Esgotamento
			Substituir redes antigas	Prefeitura Municipal	Próprio				
			Elevar o índice de remoção da ETE	COPASA	COPASA				



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	45 de 123

CÓDIGO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	NATUREZA	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGE04	Destinação correta dos lodos gerado pela ETE	Destinação correta dos lodos	Monitoramento da remoção de lodo em ETE's e Fossa Séptica	COPASA	COPASA	Estrutural	Único	Curto	Companhia de Esgotamento
			Coleta Unificada do lodo	COPASA	COPASA				
			Identificação de receptores	COPASA	COPASA				
PGE05	Esgotamento Rural	Substituição de fossas negras por fossas/filtro	Estudo Técnico	Prefeitura Municipal	Próprio	Estrutural	Único		Prefeitura Municipal
			Publicação de manual de construção de fossa/filtro	Prefeitura Municipal	Próprio				
		Cadastramento de fossas/filtro do município	Seleção da equipe técnica	Prefeitura Municipal	Próprio	Estruturante	Pontual		Prefeitura Municipal
			Mapeamento de campo	Prefeitura Municipal	Próprio				
			Cadastro digital	Prefeitura Municipal	Próprio				
		Monitoramento periódico das fossas/filtro cadastradas	Estudo de funcionamento do monitoramento	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Estrutural	Anual	Longo	Prefeitura Municipal
			Mapeamento e zoneamento das áreas de realização	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento				
			Manutenção das informações em banco de dados	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento				
		Implantação de ETE compacta em comunidades rurais	Identificação das comunidades rurais com tal demanda	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Estrutural	Pontual		Prefeitura Municipal
			Dimensionamento das estruturas para cada comunidade e expansão	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento				
			Execução do projeto	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento				



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	46 de 123

CÓDIGO	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	NATUREZA	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGE06	Educação Ambiental - Esgotamento	"Se liga na rede"	Definição da melhor forma de sensibilização do público alvo	Prefeitura Municipal	Próprio	Estrutural	Pontual	Longo	Prefeitura Municipal
			Parceria com Universidades para fornecer equipe técnica para realizar cursos e palestras	Prefeitura Municipal	Próprio				
		"Esgoto não é lixo"	Definição da melhor forma de sensibilização do público alvo	Prefeitura Municipal	Próprio	Estrutural	Pontual		Prefeitura Municipal
			Parceria com Universidades para fornecer equipe técnica para realizar cursos e palestras	Prefeitura Municipal	Próprio				

Fonte: Próprios autores, 2019



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	47 de 123

6.1.1 Programa Pró-Ligação

Foi diagnosticado em Santa Rita do Sapucaí a existência de residências que não estão conectadas na rede coletora de esgoto, descartando o esgoto irregularmente, em corpos hídricos ou no sistema de drenagem.

Para ajudar nesse problema, tem-se o programa Pró-Ligação, com o objetivo de levar o atendimento urbano à 100% de cobertura do município, facilitando o acesso da população de baixa renda com apoio técnico e financeiro, já que entende-se que o principal motivo que possa levar estas famílias a não executarem a ligação é principalmente a falta de informação a respeito dos prejuízos ao meio ambiente e à saúde que podem ser causados. Além disso, o programa também auxilia às famílias que carecem de ajuda técnica e financeira a se regularizarem.

Tendo isso, a implantação do programa irá melhorar a qualidade ambiental e saúde pública no município de Santa Rita do Sapucaí, através dos investimentos necessários.

Considerando as metas estabelecidas no Prognóstico e os recursos financeiros necessários, o prazo para as ações deste programa é curto, devendo começar logo que o Plano for implementado, tendo até 2028 para concretizar os projetos relativos a esse programa.

6.1.1.1 Adequação dos domicílios não conectados à rede

O projeto consiste na realização de ações que irão atender a população com os serviços de esgotamento sanitário. Em conjunto com o projeto de Elaboração de Lei Municipal, este atua com o mapeamento dos bairros e da rede coletora atendida ou não, identificando quais os domicílios que não estão conectados à rede. Após saber quais casas atuar, aplica-se notificação a estes domicílios pela companhia de esgotamento sanitário.

O município trará além de auxílio, instruções e apoio necessário para que as famílias tenham condições para executar tais ações. Assim, garante-se que a falta de renda e suporte não sejam o motivo da falta de conexão ao sistema de esgotamento.

6.1.1.2 Projeto de elaboração de lei municipal

Assim como já mencionado, o município de Santa Rita do Sapucaí apresenta algumas irregularidades em relação ao sistema de esgotamento sanitário: diversos domicílios não estão conectados à rede; algumas ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora; e lançamentos irregulares de esgoto no sistema de drenagem.

Para sanar este problema, o projeto de elaboração de lei municipal consiste em elaborar um texto de lei que compreenda medidas reguladoras que norteiem a população a agir de maneira correta e que auxiliem ao poder executivo tomar medidas cabíveis diante ao descumprimento das leis, constando medidas punitivas e como se adequar diante às violações.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	48 de 123

6.1.2 Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento

Este programa consiste em cadastrar a rede de esgoto existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes.

Em posse destes dados é mais simples realizar o planejamento de substituição destas redes e os serviços de manutenção e operação, garantindo que a tomada de decisão e planejamento se torne facilitada, tendo como base os dados reais e atualizados da rede.

Considerando as metas estabelecidas no Prognóstico e os recursos financeiros necessários para elaborar e executar os projetos deste programa, o prazo definido é médio, devendo ser desenvolvido a partir da implantação do Plano e ser cumprido até 2032.

6.1.2.1 Projeto de elaboração de lei municipal

Ao elaborar o texto da Lei Municipal deve-se garantir que essa contenha todas as diretrizes segundo as quais os novos empreendedores e a prestadora de serviços de água, esgoto e drenagem deverão seguir para o mapeamento de novas redes.

Os novos empreendimentos habitacionais deverão apresentar a versão digital de seus cadastros da rede de coleta de esgoto para que esse seja inserido no banco de dados existente, garantindo que o banco esteja sempre atualizado sem grandes dificuldades de novos levantamentos pela própria prefeitura.

6.1.2.2 Projeto de Cadastramento Digital da Rede Existente

Para facilitar o acesso a dados da rede existente de coleta de esgoto, propõe-se o cadastramento digital da rede. Neste ficam registrados dados relativos as dimensões, materiais e diversas outras peculiaridades que são de grande importância durante a gestão do sistema, como ao planejar manutenções, limpezas, etc.

Os dados que devem ser levantados e inseridos no banco de dados são o comprimento, o material e diâmetro da tubulação por trecho, coordenadas geográficas da localização e textos com informações específicas de trechos que possuam peculiaridades, além de representações gráficas em mapas com escala apropriada. É necessário ainda que o projeto esteja alinhado às normatizações de implantação de novos loteamentos no município.

6.1.3 Programa Melhorias No Sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário

Foram diagnosticados nas últimas etapas algumas fraquezas do sistema de esgotamento sanitário em Santa Rita do Sapucaí, que estão entre a falta de cobertura total do sistema; falhas nas tubulações da rede coletora, por serem antigas; odor forte emitido pela ETE na região do seu entorno; falta de coleta de 26% do esgoto gerado. Sendo essas as principais falhas que precisam de atenção, assim como, estudos dentro do planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico para se adequar às mudanças do sistema ao longo dos anos e expansão do município.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	49 de 123

É fundamental para a universalização do acesso ao saneamento básico que se preveja no escopo do projeto um programa que promover as melhorias e crescimento das estruturas básicas do sistema de esgotamento sanitário. Acompanhando, assim, o avanço do município e sua adequação às demandas que surgem, sendo o foco deste programa ter dois projetos, a preocupação com a ampliação do sistema e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde através do último, tem-se a modernização do esgotamento sanitário em Santa Rita do Sapucaí.

Os projetos propostos por esse programa devem ser gradualmente implementados, levando em consideração as metas estabelecidas e recursos financeiros disponíveis, tendo como prazo do momento de implantação do Plano até 2032 para concretização das ações.

6.1.3.1 Ampliação do sistema

A ampliação do sistema tem como foco a verificação de necessidades de se atender novas demandas que o município possa ter, sendo elas de origem da rede coletora ou de origem da estação de tratamento de esgoto. Para isso, foram estabelecidas duas ações, que envolvem a verificação de áreas de expansão e novos lotes e outra que elabora um estudo sobre a viabilidade da ETE receber também o tratamento de efluentes não domésticos.

O prazo deste projeto em especial é até 2028, de modo a atender o estabelecido nas metas de esgotamento sanitário do Prognóstico, que determina que seja atendida 100% da população urbana até 2028.

6.1.3.2 Manutenção da ETE

O projeto de manutenção da ETE tem como intuito a análise do sistema da estação para possíveis melhorias. As ações necessárias já estabelecidas são: diminuir o odor da ETE, que atrapalham o bem estar da população no entorno; A substituição de toda a rede coletora antiga do município, a fim de melhorar as condições precárias que ela pode apresentar, como vazamentos e obstrução de diversos pontos da rede; E elevação do índice de remoção da ETE.

6.1.4 Programa Destinação Correta dos Lodos Gerados Pela ETE

Atualmente o lodo e a espuma gerados no processo de tratamento do esgoto são descartados em valas dentro da própria ETE, sendo considerados como resíduos industriais, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/10.

Para a realização de uma correta destinação final do lodo, gerado no tratamento do esgoto, e diminuir os impactos ambientais é necessário um programa com o intuito de se unificar a coleta e avaliar a melhor solução de receptores. Existe a possibilidade de que este lodo tratado seja reutilizado ou reciclado como adubo em solos agrícolas, para isso, é necessário a análise de todos os aspectos envolvidos no funcionamento da técnica.

O prazo para cumprimento deste programa é curto, devendo ser iniciado assim que o Plano for implementado, e concretizado até 2028.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	50 de 123

6.1.5 Programa Esgotamento Rural

A área rural possui características distintas da área urbana, e, portanto, não é viável atender a região da mesma forma que se atendem as cidades, ou seja, com rede de coleta. Isso se dá pela distância entre as moradias da área rural. Logo, com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento, o programa deve contemplar a implantação de soluções individuais e os serviços regulares de operação e manutenção necessários para habitações isoladas, assim como soluções para as comunidades rurais, sempre considerando as alternativas que melhor se adequam a realidade, garantindo eficiência e qualidade.

Considerando as metas definidas no Prognóstico e os recursos financeiros necessários, o prazo para implantação dos projetos apresentados neste programa é longo. As ações devem ser iniciadas logo após a implantação do Plano, tendo até 2040 para serem cumpridas.

6.1.5.1 Substituição de fossas negras por fossas sépticas com filtro biológico

Ao levar em consideração os graves problemas oriundos do depósito dos efluentes de esgoto em fossa negra, a implementação de fossas sépticas com filtros biológicos, conhecido como sistema fossa/filtro em substituição a essa forma de manejo é de grande importância na busca por um tratamento mais sustentável e que preserve da melhor forma o meio ambiente.

Enquanto a fossa negra pode levar à contaminação do solo e de poços, lençóis freáticos ou demais corpos hídricos, a fossa/ filtro é construída com barreiras (concreto, alvenaria ou tanques pré-fabricados que atendam as condições necessárias) de maneira a não interferir no solo ou nos recursos hídricos. Ainda, as fossas sépticas realizam o tratamento do esgoto doméstico por meio da decantação dos sólidos, flotação e da digestão anaeróbia da matéria orgânica. Em seguida esse material passa por um filtro que pode ser feito com britas, seixo rolado, etc., para então ser disposto no solo por infiltração, através de sumidouros, valas de infiltração, etc. ou utilizado na irrigação de pomares. Instituições como a FUNASA e a Embrapa possuem cartilhas e cadernos detalhados a respeito da construção desse tipo de sistema.

Devem ser estudadas as possibilidades de insumos e metodologias construtivas de maneira a selecionar a mais adequada a realidade do município, buscando uma padronização de projeto e execução, garantindo a eficiência e o baixo custo do projeto. Nos casos onde já existem fossas sépticas nas residências, devem ser estudadas formas de adaptá-las ao sistema com filtro, pois o tratamento fornecido pelo conjunto é melhor.

6.1.5.2 Cadastramento de fossas sépticas do município

O projeto objetiva o georreferenciamento dos sistemas fossa séptica com filtro biológico do município. Devem ser levantados os dados das fossas sépticas que já estão em operação e as das futuras para facilitar o monitoramento e diminuir o risco de contaminação ambiental. Em posse da localização das fossas existentes, é possível planejar e executar um percurso de vistoria dos sistemas fossa/filtro.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	51 de 123

6.1.5.3 Monitoramento periódico das fossas sépticas cadastradas

Para que possa ser feito o monitoramento dos sistemas fossa séptica com filtro biológico é interessante ter acesso aos dados levantados pelo programa de cadastramento. Quanto aos parâmetros a serem verificados, no caso do sistema fossa/filtro a manutenção abrange remoção do lodo e da espuma formada. O lodo removido pode ser enterrado a uma profundidade mínima de sessenta centímetros ou removido por caminhões limpa-fossa. É importante não remover todo o lodo. Quem realiza o processo de monitoramento desses dispositivos do município é a Prefeitura Municipal.

6.1.5.4 Implantação de ETE compacta em comunidades rurais

A universalização do acesso aos serviços de saneamento só pode ser alcançada se abranger toda a população, e isso inclui comunidades afastadas e em locais de difícil acesso. Quanto agrupadas, as comunidades rurais podem ter soluções coletivas invés das individuais já propostas, como a instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto compacta.

O projeto de implantação de uma ETE compacta e de baixo custo nos bairros que não são atendidos pelo sistema de tratamento atual, visa reduzir o impacto das atividades humanas no meio ambiente e encerrar o descarte em corpos hídricos, pois essa prática é extremamente prejudicial, tanto do ponto de vista ambiental, como de saúde pública, sendo caracterizada como crime ambiental de acordo com legislação vigente.

Propõe-se um levantamento da existência de comunidades rurais ou afastadas da área urbana no município, em seguida definindo como é destinado o efluente de esgoto nestes locais, para então realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica quanto a instalação de uma Estação de Tratamento compacta nesses locais, caso essa solução seja adequada.

Este estudo deve buscar o aproveitamento de materiais construtivos de baixo custo e a aplicação de metodologias e processos eficientes, que promovam a mesma remoção de matéria orgânica que os sistemas convencionais e ainda forneçam um bom custo-benefício. Uma vantagem desses sistemas é que ocupam menos espaço que os convencionais e podem ser complementados por unidades de desinfecção.

É importante que o sistema atenda os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, de acordo com a classe do corpo hídrico receptor. Se inviável, devem ser estudadas outras possibilidades de tratamento de efluente que possam ser aplicadas coletivamente nas comunidades rurais que se enquadram nos requisitos para tal projeto.

6.1.6 Programa de Educação Ambiental - Esgotamento

A educação ambiental possui papel importante na conscientização da população a respeito da importância da participação social na busca pela universalização do acesso aos serviços de saneamento, bem como sua relevância na qualidade de vida, saúde da população e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, em especial os recursos hídricos.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	52 de 123

É imprescindível desenvolver ações educativas para que a população compreenda a relevância do tema, a maneira como afeta suas vidas, e possuindo um olhar mais crítico, tomem partido, exercendo controle social ao longo do processo.

Visando essa realidade, o município deve elaborar suas diretrizes de educação ambiental, seguindo as indicações do Conselho Nacional de Educação e as diretrizes obrigatórias da Lei 9795/99, intitulada Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA. Segundo o Art 8º dessa Lei, devem ser prevista as seguintes atividades:

- I - capacitação de recursos humanos;
- II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III - produção e divulgação de material educativo;
- IV - acompanhamento e avaliação.

As Diretrizes devem ser revistas sempre que indicadores apontarem uma baixa eficiência na sensibilização.

O Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS), criado com base na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº11.445/07), traz diversas diretrizes para orientar o desenvolvimento de programas de educação ambiental nos municípios, como participação comunitária e controle social, integração de programas, projetos e ações em educação ambiental, meio ambiente, recursos hídricos, etc., ênfase na escala da localidade, sustentabilidade, respeito a culturas locais e uso de tecnologias sociais sustentáveis (BRASIL, 2009).

Fazendo uso destes recursos disponíveis a Prefeitura deve articular programas, projetos e ações para serem desenvolvidas comunitariamente, como oficinas, palestras, etc., de forma a fomentar a participação social na promoção da universalização do saneamento no município.

O programa de educação ambiental deve ter ações contínuas ao longo de todo o Plano para que sua ação seja efetiva, pois trata da conscientização da população e mudança de hábitos danosos ao município, a vida em sociedade e ao meio ambiente. Portanto, o prazo deste programa é longo, devendo ser iniciado logo que o Plano for implementado e permanecer em funcionamento até 2040.

6.1.6.1 “Se liga na rede”

Com o objetivo de alcançar as metas estabelecidas rumo ao acesso universal dos serviços de saneamento a colaboração da população é imprescindível. Para isso, propõe-se o Programa “Se liga na rede” com o objetivo de conscientizar a população a respeito da importância de dar destino correto aos efluentes provenientes do esgoto, e a ligação dessa ação com a saúde pública e preservação do meio ambiente.

O programa além de conscientizar a respeito do tema, deve informar os auxílios disponíveis como mencionado no Programa Pró-ligação, para aqueles que necessitarem de ajuda com recursos financeiros e técnicos.

Devem ser feitas palestras e oficinas com o tema, de preferência com regularidade, tanto para adultos quanto para crianças. Como forma de atingir toda a população a



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	53 de 123

longo prazo, recomenda-se a implementação do projeto nas escolas para crianças e adolescentes.

O resultado esperado com a implementação desse programa é a potencialização das ações planejadas, que deve ocorrer por meio da participação em peso da população.

6.1.6.2 “Esgoto não é lixo”

Esse programa tem foco em alertar sobre os problemas gerados com descartes irregulares na rede de esgoto, dando especial atenção as obstruções e custos dos serviços de manutenção e operação gerados pela prática indevida. O programa deve ser destinado tanto a crianças como adultos, sendo realizadas palestras e oficinas de conscientização. Esses eventos devem ser permanentes e regulares, de modo a alcançar toda população a longo prazo.

O resultado esperado com a implementação desse programa é a diminuição de obstruções na rede, o que irá refletir em custos de manutenção mais baixos.

6.2 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve prever os possíveis cenários de emergência e contingência e as ações a serem tomadas de acordo com cada caso.

A seguir serão apresentadas as possíveis situações emergenciais que podem vir a ocorrer e afetar o sistema de esgotamento sanitário e as respectivas medidas a serem tomadas em cada setor do sistema: rede coletora, interceptores, elevatórias, estação de tratamento e corpo receptor. As ações descritas na Tabela 10 abaixo são ações corretivas em casos de emergência.

Existem também medidas preventivas que devem ser tomadas, como a instalação de tanques de acumulação de efluentes, em situações onde a vazão for muito elevada ou houver necessidade de paralisar as operações de coleta e/ou tratamento; obtenção de gerador de energia para casos de falta de energia elétrica; e a obtenção de equipamentos reserva, em casos de falhas mecânicas, obstruções, panes, etc.

Tabela 10 - Relação entre situações emergenciais e ações mitigadoras para o sistema de esgotamento sanitário

Situações	Ações Emergenciais
Estiagem	• Verificar se a remoção de DBO é suficiente para garantir a autodepuração; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Precipitações intensas e enchentes	• Monitorar volume de efluente nas instalações; • Comunicar órgãos competentes; • Paralisar operação em casos extremos; • Armazenar efluente no tanque de acumulação • Isolar e sinalizar área em caso de contaminação ou risco de danos; • Realizar descontaminação dos locais afetados em caso de vazamento; • Reparar instalações danificadas; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	54 de 123

Situações	Ações Emergenciais
Falta de energia elétrica e falha mecânica	• Comunicar ao responsável pela prestação dos serviços; • Comunicar ao órgão ambiental; • Isolar a área para evitar acidentes; • Utilizar equipamento reserva; • Armazenar efluente no tanque de acumulação; • Efetuar manutenção de emergência; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Rompimento	• Paralisar parcial ou totalmente a operação; • Formar barreira de contenção; • Isolar a área; • Armazenar efluente no tanque de acumulação; • Comunicar órgãos competentes e a população; • Realizar medidas paliativas na área contaminada; • Reparar instalações danificadas; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Entupimento	• Paralisar parcial ou totalmente a operação; • Notificar órgãos responsáveis e população; • Isolar e conter a área para evitar contaminação; • Armazenar efluente no tanque de acumulação; • Utilizar equipamento reserva; • Realizar reparos; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Represamento	• Verificar se a remoção de DBO é suficiente para garantir a autodepuração; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Movimentação de terra e deslizamento	• Paralisar parcial ou totalmente a operação; • Comunicar imediatamente os órgãos competentes; • Isolar e sinalizar a área; • Armazenar efluente no tanque de acumulação; • Utilizar equipamento reserva; • Executar limpeza, desobstrução e reparo nas instalações danificadas; • Descontaminar áreas afetadas; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Impedimento de acesso	• Comunicar imediatamente os órgãos competentes; • Isolar e sinalizar a área; • Executar limpeza, desobstrução e reparo nas instalações danificadas; • Descontaminar áreas afetadas; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Acidente ambiental	• Comunicar imediatamente órgãos competentes; • Comunicar os órgãos ambientais; • Avaliar a gravidade da situação e as instalações afetadas; • Isolar e sinalizar áreas de risco; • Paralisar parcial ou totalmente as operações em casos



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	55 de 123

Situações	Ações Emergenciais
	extremos; - Realizar reparos, desobstruções e descontaminações necessárias; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Vazamento de efluentes	- Acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial; - Emissão de alerta para contenção de consumo; - Possível racionamento de consumo de água; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Greve ou falta ao trabalho	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à administração pública; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Sabotagem	- Instalação de dispositivos para segurança e monitoramento 24 horas, contra violações; - Reparo dos danos causados ao sistema; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Depredação	- Comunicar a COPASA; - Adotar solução emergencial de manutenção; - Instalar equipamento reserva ou executar reparo das instalações danificadas com urgência; - Encaminhar o fluxo para outra unidade; - Possível paralisação da operação; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Incêndio e explosões	- Comunicar ao corpo de bombeiros; - Comunicar à população, posteriormente; - Evacuação total da operação; - Paralisação da operação; - Após o controle da explosão e incêndio, conter o fluxo dos possíveis vazamentos e isolar a área; - Realizar ações necessárias para reestabelecer o sistema e reiniciar o atendimento convencional; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Ligações clandestinas	- Fiscalização de redes novas e antigas com ligações clandestinas; - Notificações aos responsáveis pela ligação e multa conforme à gravidade; - Comunicar à COPASA para que haja reparo na rede coletora; - Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Formações de gases	- Limpeza dos poços de visita para evitar a sedimentação da matéria orgânica; - Promover ventilação adequada ao poço úmido; - Limpeza dos poços de visita evitando sedimentação; - Instalação de uma cortina vegetal eficiente, e um sistema de



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	56 de 123

Situações	Ações Emergenciais
	controle de odores; • Monitorar concentração de ácido sulfídrico no entorno da ETE; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Lançamento de produtos químicos	• Fiscalização pela COPASA dos pontos de lançamento dos efluentes; • Fiscalização pelo órgão ambiental dos serviços; • Fiscalização dos pontos de lançamentos das indústrias locais; • Realização de programas de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto; • Evacuação do local; • Comunicação à instituição e autoridades que realizam os trabalhos de contenção e remediação; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Erro humano	• Obter equipamento reserva para substituição e automação; • Inspeção periódica afim de verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação; • Possível paralisação do sistema; • Reparo dos danos causados ao sistema; • Instruções de todos os funcionários da ETE e contratados sobre os procedimentos de operação da ETE; • Controle e supervisão de todas as obras e manutenções realizadas; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.
Presença de insetos e animais	• Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória; • Comunicação imediata à COPASA; • Comunicação imediata aos órgãos municipais de defesa civil, vigilância sanitária e ambiental a presença dos animais e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; • Se precisar, paralisar ou mudar o fluxo da rede; • Desobstrução e limpeza do canal, se necessário; • Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.

Fonte: Próprios autores, 2020



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 7

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	58 de 123

7 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Adicionou-se o Programa de Novo Local de Cemitério de acordo com o mostrado pela população em audiência pública sobre a superlotação do cemitério já existente no município.

Adicionou-se o Programa de Novo Local de Cemitério de acordo com o mostrado pela população em audiência pública sobre a superlotação do cemitério já existente no município.

A Tabela 11 apresenta um resumo a respeito dos programas, projetos e ações propostas para cada área dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

CD	PROGRAMA	JUSTIFICATIVA	RESULTADO ESPERADO
PGR1	Educação Ambiental - Resíduos Sólidos	A conscientização da população é uma das metas para a adesão à coleta seletiva e para a melhor atuação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Atuação da população em conjunto com os serviços de manejo dos resíduos e limpeza urbana e consciência ambiental social
PGR2	Coleta para todos	A falta da abrangência da coleta convencional para a zona rural do município demanda ações afirmativas que buscam incluir mesmo que indiretamente a coleta para essa região	Universalização do atendimento da coleta
PGR3	Coleta Seletiva	A ausência da coleta seletiva no município não se encontra de acordo com as metas da PNRS. Com também, o programa é base para o sucesso dos programas e projetos voltados para a compostagem, a reciclagem e a logística reversa, que dependem da coleta segregada de compostos	Implantação, abrangência municipal e atuação ativa da coleta seletiva, em conjunto com a população abrangida e os catadores da cooperativa
PGR4	Compostagem	Tem como base o intuito de prolongar a vida útil do aterro sanitário, reduzindo a quantidade de resíduos orgânicos que a eles são destinados, de acordo com as metas estabelecidas pela PNRS. Além de produzir compostos comercialmente viáveis e de utilização ambientalmente correta	Implantação e atuação lucrativa evidenciando a efetividade da diminuição de orgânicos destinados para o aterro sanitário e produção de compostos ambientalmente adequados



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	59 de 123

CD	PROGRAMA	JUSTIFICATIVA	RESULTADO ESPERADO
PGR5	Logística Reversa	A PNRS estipula como obrigatória a implementação de programas de logística reversa nos municípios, buscando a responsabilidade compartilhada sobre alguns compostos. O programa também atua na diminuição de resíduos que são destinados inadequadamente e provê a reciclagem e o reaproveitamento específico	Atuação de projetos de logística reversa para todos os resíduos obrigatórios pela PNRS, contando com pontos de coleta específicos, e consciência da população a respeito da existência e funcionamento dos projetos
PGR6	Resíduos de Construção Civil	O município não possui aterro específico para RCC e carece de ações voltadas para o reaproveitamento desses resíduos, assim sendo, o programa apresenta projetos e ações que visem as metas da PNRS para diminuir a notável disposição irregular presente em Santa Rita do Sapucaí e implementar a reutilização e a reciclagem dos RCC	Eliminação de todas as áreas de disposição irregular, de modo que todo RCC gerado, que não é passível de reaproveito e reciclagem, se destine para o aterro apropriado
PGR7	Resíduos Industriais	Tendo em vista que a gestão dos resíduos industriais é provida pelas próprias empresas geradoras, objetiva-se implementar ações que atuem na fiscalização e na regulamentação desse manejo	Definição de um banco de dados com informações sobre todos os geradores, produtos gerados e procedimento de gestão, que deve ser utilizado em ações de monitoramento e fiscalização periódicos
PGR8	Gestão	Santa Rita do Sapucaí evidencia alguns problemas na gestão atual dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, visto principalmente na falta de planos específicos, na fiscalização dos processos e na atuação adequada dos funcionários em cada eixo	Atuação consciente dos funcionários e gestores; Atualização e implantação do PMGIRS; Elaboração e implantação do PMIRSS.



Tabela 11 – Panorama dos programas, projetos e ações em Santa Rita do Sapucaí

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGR1	Educação Ambiental - Resíduos Sólidos	Fomento em oficinas sobre geração, acondicionamento e destinação correta dos resíduos gerados	Educação ambiental no âmbito escolar para jovens e crianças Educação ambiental para adultos	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Contínua	Longo	Prefeitura Municipal
PGR2	Coleta para todos	Criação de PEVs	Mapeamento da área rural para identificação de pontos estratégicos para a colocação dos PEVs Instalação de estruturas para o acondicionamento dos resíduos	Estrutural	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Emergencial	Prefeitura Municipal
PGR3	Coleta Seletiva	Construção da usina de triagem dos resíduos sólidos	Viabilização da área para instalação a usina Elaboração do projeto técnico conforme as NBR Licenciamento ambiental de operação Obtenção de recursos financeiros para execução	Estrutural	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual	Médio	Prefeitura Municipal



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	61 de 123

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGR4	Compostagem	Fomento à criação de cooperativa de catadores autônomos	Formalização da cooperativa de catadores	Estrutural	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal
			Disponibilização de área para a triagem e estocagem do material coletado						
			Definição de responsabilidades entre prefeitura e cooperativas						
		Construção da unidade de compostagem	Viabilização da área para instalação da unidade	Estrutural	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual	Médio	Prefeitura Municipal
			Elaboração do projeto técnico conforme as NBR Licenciamento ambiental de operação Obtenção de recursos financeiros para execução						
		Compostagem	Treinamentos e capacitações para os funcionários Padronização do processo de compostagem	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Contínua		Prefeitura Municipal



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	62 de 123

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
			Controle físico, químico e biológico dos compostos produzidos						
		Comercialização dos compostos	Pesquisa de mercado para estabelecimento do valor para a venda do composto e do potencial mercado receptor	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Contínua		Prefeitura Municipal
			Fechamento de contratos para a distribuição de compostos						
PGR5	Logística Reversa	Realizações de campanhas de divulgação dos projetos existentes	Palestras e panfletagem em escolas	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Contínua	Médio	Prefeitura Municipal
			Seminários, palestras, cartazes para a população em geral						
		Criação de ecopontos	Mapeamento de pontos estratégicos e instalação dos pontos para cada resíduo obrigatório	Estrutural	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	63 de 123

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGR6	Resíduos de Construção Civil	Implantação da logística reversa para os demais resíduos obrigatórios	Estabelecimento de parcerias entre empresas produtoras	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal
		Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)	-	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal
		Cadastro de grandes geradores de RCC	Definição e regulamentação das classes de geradores	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Médio	Prefeitura Municipal
			Identificação dos grandes geradores						
		Construção de aterro para RCC classe A ou consorcio	Cadastramento e atualizações de informações dos geradores e resíduos	Estruturante	CIMASAS	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual		Prefeitura Municipal
			Viabilização da área para instalação da unidade						
			Elaboração do projeto técnico conforme as NBR						
			Licenciamento ambiental de operação						



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	64 de 123

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
			Obtenção de recursos financeiros para execução						
			Instalação da usina de reciclagem associada ao aterro de RCC Classe A						
		Recuperação de resíduos da construção civil (RCC)	Detectar meios de reutilização dos agregados reciclados	Estruturante	CIMASAS	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual		Prefeitura Municipal
			Desenvolver os procedimentos adequados conforme a NBR						
			Mapeamento da área rural para identificação de pontos						
		Pontos estratégicos de coleta de RCC	estratégicos para a colocação dos PEVs	Estrutural	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		Prefeitura Municipal
			Instalação de estruturas para o acondicionamento dos resíduos						
PGR7	Resíduos Industriais	Cadastro dos geradores de resíduos industriais	Definição e regulamentação das classes de geradores	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Anual	Médio	Prefeitura Municipal



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	65 de 123

CD	PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES	NATUREZA	RESPONSÁVEL FINANCEIRO	ORIGEM DO RECURSO	APLICAÇÃO	PRAZO	RESPONSÁVEL
PGR8	Gestão		Cadastramento e atualizações de informações dos geradores e resíduos						
		Fiscalizar e educar	Capacitação e orientação de funcionários quanto a atuação, o uso de EPI e a fiscalização dos serviços	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Contínua	Longo	Prefeitura Municipal
		PMGIRS	-	Estruturante	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
		PMIRSS	-	Estruturante	Prefeitura Municipal	Empresa Terceirizada	Pontual		

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	66 de 123

7.1.1 Programa de Educação Ambiental - Resíduos Sólidos

Conforme as indicações do Conselho Nacional de Educação e as diretrizes obrigatórias da Lei 9.795, de 04/1999, o município deve elaborar suas diretrizes de educação ambiental com no mínimo as quatro atividades seguintes: Capacitação de recursos humanos; Desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; Produção e divulgação de material educativo e Acompanhamento e avaliação para analisar a eficiência da sensibilização.

Com objetivo de sensibilizar a população de todas as classes, faixas etárias e de diferentes comunidades quanto a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos por meio do fornecimento de insumos como disponibilização de informativos sobre coleta convencional e seletiva em cada bairro, materiais didáticos acessíveis a toda população instigando mudanças de hábitos, atitudes, valores e de comportamentos dos santa-ritenses buscando assim, um desenvolvimento sustentável. Uma vez que, de acordo com Lopes (2003), o interesse e a conscientização da população a respeito dos problemas sobre resíduos e limpeza urbana é o eixo que mais merece atenção dos agentes públicos.

Para a efetividade do programa, este deve ser executado de modo contínuo sendo extremamente importante a participação ativa da população e de grupos como ONGs, Empresas de reciclagem, Empresas consumidoras de produtos ou matéria-prima reciclada, Catadores de materiais recicláveis e dos funcionários dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos. E ainda, considerando as metas estabelecidas e os recursos necessários, esse programa deve ser estabelecido no município a prazo emergencial, devendo começar logo que o Plano for implementado, e considerar todo o período de atuação do PMSB para o desenvolvimento de suas atividades.

7.1.1.1 Projeto: Fomento em oficinas sobre geração, acondicionamento e destinação correta dos resíduos gerados

Segundo a prefeitura, não há leis específicas ou qualquer outro programa voltado a instrução quanto a geração, acondicionamento e destinação dos RDO, portanto o esse projeto tem como intuito sensibilizar a população de Santa Rita para um acondicionamento e destinação adequados, principalmente de RDO, pneus, RCC e RSS. Para isso, são divididas ações para cada tipo de público.

7.1.1.2 Ação: Educação ambiental no âmbito escolar para jovens e crianças

As escolas tem um papel fundamental de disseminar informações e conhecimentos com relação ao meio ambiente, trazendo reflexões e pensamento crítico voltados para preservar, respeitar e compreender a importância das questões ambientais. Sendo uma ferramenta de sensibilização ambiental e de possíveis mitigações de danos acarretados pelo homem.

Portanto, é importante se ter, além de oficinas, que são eventos periódicos, uma revisão na grade escolar reformulando com pensamentos sustentáveis, contemplando uma temática ambiental.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	67 de 123

7.1.1.3 Ação: Educação ambiental para adultos

A educação ambiental para o público adulto possui diferentes abordagens combinando temáticas de preocupação ambiental com social e político inseridas na comunidade por meio da utilização de campanhas, seminários e minicurso, por exemplo.

7.1.2 Programa Coleta Para Todos

7.1.2.1 Projeto: Criação de PEVs (Pontos de Entrega Voluntário)

Em concordância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), um dos objetivos desse PMSB é a universalização dos serviços e equidade social.

Atualmente não há coleta porta-a-porta na região rural, tendo apenas um ponto de coleta dos resíduos domésticos, localizada na saída de AABB. A criação de PEVs tem como objetivo a universalização do atendimento no município, porém essa opção exige uma maior participação da população, sendo importante que a educação ambiental esteja ocorrendo paralelamente para a efetividade desse projeto.

Inicialmente algumas ações são necessárias, como: mapeamento da área rural para identificação de locais estratégicos para a colocação dos pontos de entrega voluntário na região rural, e principalmente que seja locais viável para a população local; Instalação de estruturação de containers ou tambores separados em papel, plástico, metal, vidro e orgânicos.

Para isso, de acordo com as metas estabelecidas, a demanda de recursos necessários, e a sua necessidade para a universalização da coleta, esse projeto deve ser estabelecido no município a prazo emergencial, devendo começar imediatamente quando o Plano for implementado, de modo que a instalação dos PEVs seja concluída até o ano de 2024 dentro do horizonte de desenvolvimento do PMSB.

7.1.3 Programa Coleta Seletiva

A falta da coleta seletiva foi um dos problemas mais apontados pela população no diagnóstico comunitário. Portanto, para a elaboração o PMSB de Santa Rita do Sapucaí estabeleceu-se o programa de coleta seletiva compreendendo projetos estruturais para estabelecer tanto condições físicas para a realização do serviço como também estruturantes para organizar a execução.

O programa tem como intuito reduzir o volume e a quantidade de resíduos que são dispostos em aterro além disso, a longo prazo, corrobora diretamente com a preservação dos recursos naturais ao que se refere à inserção da matéria prima em um ciclo de reaproveitamento.

Para se atingir a segregação completa, é importante que esse programa seja realizado de modo coordenado, divididos em setores da cidade sendo essencial que níveis de envolvimento da população sejam controlados e que a coleta e o transporte sejam planejados adequadamente e realizados por catadores e caminhões, sendo este último priorizado apenas para carga concentradas.

Ainda assim, considerando os objetivos e metas estabelecidas, bem como a demanda dos recursos necessários, esse programa e os projetos nele incluídos devem ser



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	68 de 123

estabelecidos no município a médio prazo, de modo que as atividades previstas se iniciem pelo menos até o ano de 2024 e sua implementação seja concluída até o ano de 2033, visando a importância desses projetos para o desenvolvimento das demais metas do PMSB.

7.1.3.1 Projeto: Construção da unidade de triagem dos resíduos sólidos

O projeto estrutural consiste na construção de uma usina de triagem e estocagem do material coletado estabelecendo uma área que seja adequada para a execução dos serviços. É importante que o local seja pavimentado e que possua cobertura em tamanhos compatíveis para a proteção tanto dos materiais triados como também dos trabalhadores.

Nas estimativas de custos dos serviços realizados na usina, deve-se levar em conta a quantidade de funcionários necessários para área de gestão, limpeza e segurança do local além da própria realização da separação dos resíduos considerando sua construção completa e seu funcionamento.

É relevante estudar todas as soluções possíveis e escolher a mais viável para a realidade do município possibilitando a melhor estruturação do processo de triagem. O centro de triagem está intimamente vinculado às atividades dos catadores e o envolvimento da população à coleta seletiva com a adesão aos PEVs e Ecopontos, consequentemente relacionada aos programas de educação ambiental e de coleta para todos.

7.1.3.2 Projeto: Fomento à criação de cooperativa de catadores autônomos

A PNRS também incentiva a criação de cooperativas de catadores visando melhores condições de trabalho para os catadores além do ganho com a venda dos materiais recicláveis. Para o cumprimento das metas da PNRS, a atuação dos catadores é fundamental pois envolve as atividades de triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos recicláveis e reutilizáveis, reduzindo assim, a quantidade de resíduos que são dispostos no aterro sanitário.

Sabe-se que no município de Santa Rita do Sapucaí-MG, os catadores autônomos se tornaram uma cooperativa e a busca por uma solução não fica completamente sob a responsabilidade do poder público, pois que a arrecadação pública não é suficiente para a operação.

Foi cobrada pela população a adição de um programa de compostagem que transferisse a responsabilidade do setor público para o privado. Não foi adicionado, pois já existe esse programa e nele compreende a avaliação de tal medida.

Logo, o poder público teria como responsabilidade a disponibilização de veículos para transporte de carga concentrada além do fornecimento do local para a execução da triagem e armazenamento dos materiais coletados. Já a cooperativa seria responsável pela execução e gerenciamento da triagem.

7.1.4 Programa Compostagem

A atuação do serviço de manejo de resíduos orgânicos se mostra tão necessário para a diminuição da quantidade de resíduos que são destinados aos aterros, quanto aqueles de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos secos. A compostagem é



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	69 de 123

importante para a ciclagem de nutrientes, e sua vantagem econômica é vista principalmente na geração de adubos orgânicos e na sua utilização para a recuperação de áreas degradadas. Além de ser uma atividade estabelecida como meta pela PNRS na busca pelo prolongamento da vida útil de aterros sanitários.

Com base na caracterização dos resíduos do município, observou-se uma quantidade grande de resíduos orgânicos, chegando à 41,78% nos resíduos domésticos e 49,61% nos resíduos comerciais, o que torna viável a execução da compostagem *in loco*. Tendo em vista que os resíduos da coleta convencional direcionados para o CIMASAS não passa por triagem com objetivo da separação de orgânicos, mesmo que o aterro conte com a presença de uma unidade de compostagem. De acordo com a prefeitura municipal, existe a intenção de se implantar um centro de compostagem em Santa Rita do Sapucaí, se o projeto de obtenção de verbas for aprovado pelo governo.

Diante dessa realidade, o programa de compostagem define três projetos base para a implantação e funcionamento da compostagem no município: Projeto de Construção da Unidade de Compostagem, Projeto de Compostagem e Projeto de Comercialização dos Compostos. Estes que abordam ações direcionadas para o aproveitamento de resíduos orgânicos de forma ambientalmente correta, e para a geração de benefícios econômicos.

Assim sendo, para que esteja coerente com os objetivos e metas estabelecidas no prognóstico, bem como a demanda dos recursos necessários, esse programa e os projetos nele incluídos devem ser estabelecidos no município a médio prazo, de modo que as atividades previstas se iniciem pelo menos até o ano de 2024 e sua implementação seja concluída até o ano de 2033, visando a importância desses projetos para o desenvolvimento das demais metas do PMSB, tendo como princípio a diminuição do total de resíduos que seguem para a destinação final.

7.1.4.1 Projeto: Construção da unidade de compostagem

A construção da unidade de compostagem será o primeiro passo para a implantação da compostagem no município. Desse modo o projeto visa direcionar a construção de uma estrutura que dará o suporte adequado para o acontecimento das atividades de reaproveitamento de resíduos orgânicos e de comercialização de seus produtos.

A unidade deve ser estabelecida de forma coerente com a quantidade de resíduos gerados no município e com as leis ambientais vigentes. Seguindo essa visão, o projeto de construção prevê que a estrutura da usina de compostagem conte com pátios impermeabilizados com dimensão adequada para comportar os resíduos em leiras durante todo seu período de maturação, além de possuir estruturas que determinem altura máxima para as leiras, visando a facilitação do processo de aeração. O projeto deve contar com uma área para o reviramento de leiras, que vise a segurança e a circulação dos funcionários. Como também, precisa determinar um sistema para a captação e o tratamento do chorume produzido no processo, tendo em vista a notável toxicidade desse fluido.

A contratação de mão de obra para a construção estrutural da usina é indispensável para a execução deste projeto, além de levantamentos quanto ao local mais apropriado para a instalação da unidade e qual será seu impacto gerado. Para esses



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	70 de 123

serviços são necessários financiamentos federais ou estaduais que viabilizem as atividades, levando em consideração seu alto custo. Como apontado no relatório de estimativas de custo para o manejo de resíduos sólidos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2015), os custos estimados para a instalação e de operação para uma usina de compostagem, no Brasil, pode ser observado na Tabela 12.

Levando em consideração as informações de custo e a realidade do município, é importante que as atividades sejam iniciadas imediatamente após o estabelecimento do plano, tendo em vista que o cenário escolhido no prognóstico tem meta de atingir taxa de compostagem de 100% em 20 anos de atuação do PMSB. Com apontado pelo Ministério do Meio Ambiente (2010) a construção de uma unidade de compostagem em conjunto com municípios próximos se mostra como uma alternativa para a viabilização do custo da compostagem, visando o sucesso da instalação da usina e suas futuras atividades.

Tabela 12 - Custos da usina de compostagem

População (nº de hab.)	Custo de instalação (R\$/tonelada)	Custo de operação (R\$/tonelada)
30 – 250 mil	3,00	90,00
250 – 1 milhão	5,50	70,00
Mais de 1 milhão	3,08	45,00

Fonte: ABRELPE (2015)

7.1.4.2 Projeto: Compostagem

Após o estabelecimento da unidade de compostagem, a realização das atividades de gestão e dos processos de aproveitamento de resíduos orgânicos poderão ser viabilizadas. Desse modo o projeto de compostagem tem como objetivo estabelecer direcionamentos que visem a produção de um composto que possa ser utilizado em adubos e que evidencie melhoria para a qualidade do solo e menor impacto ambiental. Além de definir métodos organizacionais de atuação e contratação de funcionários para a realização desses processos.

São diversificados os processos que integram a realização da compostagem, contando com ações que podem ser manuais ou mecanizadas. A escolha da natureza dos resíduos orgânicos determina sua finalidade e qualidade desejada, como também demanda etapas e mecanismos distintos. Assim sendo, a unidade deve determinar um método padrão de funcionamento, que leve em conta a eficiência dos processos e seu baixo custo, visando atingir a meta estipulada no cenário intermediário em 20 anos e atender a demanda de seus clientes. Para isso, o município pode considerar o sistema de reviramento manual, que demanda menores custos de implantação e operação para uma usina de menor porte. No entanto, a utilização de equipamentos mais modernos e eficientes atua melhor no processamento de maiores volumes de resíduos (BNDES, 2014), o que indica que a escolha do método depende diretamente do estudo da quantidade de orgânicos gerados no município.

A capacitação dos funcionários é fundamental para a realização correta e eficiente dos processos de compostagem. Essa orientação deve conter, de forma geral, direcionamentos para as etapas de montagem de leiras, de reviramento e aeração, de



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	71 de 123

limpeza dos recintos, de operação de máquinas (caso forem adotadas na estrutura da usina), do tratamento do chorume produzido e acondicionamento correto do composto gerado. Com a compostagem se trata de uma técnica que utiliza da decomposição aeróbia de matéria orgânica, faz-se importante destacar que seus processos dependem de condições físicas e químicas adequadas para seu acontecimento, esses que devem ser previstos na metodologia.

Diante disso, o projeto de compostagem define que os procedimentos para a realização das atividades de compostagem em Santa Rita do Sapucaí precisa contar com o estabelecimento de uma gestão administrativa das atividades, com a definição de uma metodologia de funcionamento, com a instrução de funcionários para a realização adequada dos processos e, principalmente, com o direcionamento de recursos financeiros para que toda essa gama seja suprida. Tem-se como principal agente a prefeitura, que deverá atuar no repasse de verbas municipais, estaduais e federais, como também, no estabelecimento de parcerias com empresas privadas ou com municípios vizinhos.

7.1.4.3 Projeto: Comercialização dos compostos

A comercialização dos compostos produto do processo de compostagem é a etapa final da implantação da compostagem no município. A venda do composto gerado é vista como um meio de viabilizar uma destinação ambientalmente correta para os resíduos orgânicos, que gere lucros e estabilidade para a unidade, buscando a sua auto-gestão. O composto pode ser utilizado como adubos em hortas, paisagismo, produção de mudas, ou mesmo na recuperação de áreas degradadas, se mostrando um produto de alto valor ambiental, passível de comercialização.

Portanto, o projeto de comercialização de compostos objetiva direcionar aos gestores da unidade algumas ações que visem o comércio responsável do produto final, para que os valores investidos nos processos de instalações e de operação sejam recuperados, ou mesmo gerem lucros. Para isso, o primeiro exercício a ser realizado é a identificação de possíveis receptores do composto gerado, considerando sua qualidade e valor de mercado.

Em pesquisa financiada pela BNDES (2014), notou-se o preço de mercado para o produto compostagem variando entre R\$100,00/tonelada, observado em São Paulo, maior preço observado no Brasil, e R\$ 30,00/tonelada para o Rio de Janeiro, do composto produzido na Usina do Caju, para a região sudeste. O que indica que o preço de comércio estimado para os compostos gerados no sul de Minas esteja estimado nessa faixa. Esse valor se mostra viável para o retorno dos investimentos feitos na unidade de compostagem, considerando a faixa da população geradora de resíduos e sua taxa de crescimento ao longo do PMSB.

7.1.5 Programa Logística Reversa

A logística reversa é um conceito que envolve a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores e comerciantes, consumidores e atores da gestão e manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida dos produtos, que envolve principalmente a preocupação com a destinação dos resíduos gerados. A lei federal nº 12.305/10 estipula que a logística reversa seja implantada para agrotóxicos (resíduos e



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	72 de 123

embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, e lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, em todos os municípios.

Santa Rita do Sapucaí conta com programas de logística reversa estabelecidos para agrotóxicos, pilhas e baterias, produtos eletrônicos, e óleos. No entanto carece imediatamente da implantação de programas adequados para pneus e lâmpadas diversas, tendo em vista o grande problema com a disposição incorreta desses resíduos em logradouros da cidade.

Tendo como base essas diretrizes, o programa de logística reversa visa, por meio de acordos setoriais entre o poder público municipal, a população e empresas, estabelecer programas que direcione a implantação, o funcionamento e a divulgação de das atividades voltadas para o compromisso com o ciclo de vida dos 6 tipos de produtos apontados pela PNRS. Desse modo foram propostos os programas: Realização de Campanha de Divulgação dos Projetos Existentes, Criação de Ecopontos e Implantação da Logística Reversa para os Demais Resíduos Obrigatórios.

Para isso, visando alinhar as metas do prognóstico e a demanda dos recursos necessários, esse programa deve ser realizado ao todo em médio prazo, de modo que as atividades previstas nos projetos se iniciem pelo menos até o ano de 2024, considerado curto prazo, mas que e sua implementação seja concluída até o ano de 2033 de desenvolvimento do PMSB do município, destacando sua prioridade prevista na PNRS .

7.1.5.1 Projeto: Realização de campanha de divulgação dos projetos existentes

Como existem no município projetos de logística reversa para defensivos agrícolas, pilhas e baterias, óleos e graxas e produtos eletrônicos, têm-se um panorama positivo incluída na responsabilidade compartilhada de materiais que precisa ser divulgado para a população, reforçando a importância da destinação correta destes componentes.

Com o objetivo de divulgar a existência da logística reversa em Santa Rita do Sapucaí, o projeto busca propor campanhas de divulgação pública a respeito da necessidade desses programas, abordando a sua relevância ambiental e como é a sua atuação e quais são os agentes envolvidos, bem como, apresentando a localização dos pontos de coleta dos resíduos, chamados ecopontos.

A divulgação pode acontecer em escolas públicas e privadas do município, por meio de palestras e panfletagem. E para a população em geral, através de palestras e seminários promovidos pelo programa de educação ambiental, colagem de cartazes em pontos estratégicos da cidade, como: postos de saúde, centros de atendimento da prefeitura, escolas, etc. Como também, em anúncios em rádios, televisão ou em carros/motos de som na cidade.

Esse projeto deve ser realizado em um período de curto prazo, para isso as atividades previstas precisam se iniciar pelo menos até o ano de 2024 e alcançar a conclusão de sua implementação até o ano de 2029 no município. Mesmo que o programa de



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	73 de 123

logística reversa tenha até médio prazo para finalizar suas atividades, espera-se que esse projeto seja implementado de forma mais rápida, tendo em vista que tem como base a logística reversa já implantada em Santa Rita do Sapucaí, bem como a sua importância para as demais metas apontadas no prognóstico.

7.1.5.2 Projeto: Criação de ecopontos

O projeto para a ampliação do número de ecopontos em Santa Rita do Sapucaí visa aumentar a abrangência da coleta de produtos passíveis de logística reversa, entre eles: pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos diversos e pneus, visando principalmente cumprir com as obrigações estipuladas pela PNRS, incluindo também a coleta seletiva, tanto no ambiente rural como no urbano.

Para isso, deve ser realizado um zoneamento breve do município para se estipular locais estratégicos para a implantação de ecopontos, visando a adesão da população que serão os usuários desses pontos, para a entrega voluntária dos resíduos cuja responsabilidade compartilhada é prevista em lei. Espera-se que estabelecimentos com notável acesso de pessoas recebam ecopontos, tais como: escolas públicas municipais, igrejas, postos de saúde, lojas específicas de cada produto, entre outros.

Os ecopontos instalados deverão ser em tamanho e dimensões coerentes para comportar cada tipo de resíduo, de modo que sua distribuição entre os estabelecimentos leve em conta, também, o espaço disponibilizado para sua instalação. É importante que os ecopontos recebam coleta regular, para evitar a lotação de cada ponto. A coleta deve considerar rotas mais frequentes em locais que se estima maior entrega pela população.

Quanto a destinação dos resíduos, essa não deve ser da mesma forma que os resíduos comuns. Como os ecopontos é uma medida incluída dentro do programa de logística reversa, os produtos coletados devem seguir a destinação prevista em sua responsabilidade compartilhada, como previsto na normatização fixada pela PNRS.

7.1.5.3 Projeto: Implantação da logística reversa para os demais resíduos obrigatórios

A implantação da logística reversa ainda é uma realidade bastante estimada nos municípios. Apresentando interface especial com a coleta seletiva, ela estabelece parte do manejo de resíduos secos passíveis de reciclagem e/ou reaproveitamento, com destaque para embalagens em geral (ABRELPE, 2015).

A lei nº 12.305/10 propõem que o serviço público realize atividades de responsabilidade compartilhada com fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de modo que essas ações sejam remuneradas de modo previamente estabelecido entre as partes. Assim sendo, cabe ao serviço público responsável pelo manejo de resíduos sólidos de cada município adotar procedimentos para reaproveitamento dos resíduos, atuando na implantação de projetos de logística reversa para os resíduos obrigatórios (MMA, 2010).

O município de Santa Rita do Sapucaí conta com logística reversa para a maioria dos resíduos obrigatórios apontados pela PNRS, mas ainda há falta de projetos voltados para a destinação adequada de pneus e lâmpadas usados. Desse modo, o projeto de



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	74 de 123

implantação de logística reversa visa, nesse caso, propor o estabelecimento de parcerias entre empresas produtoras dos pneus e lâmpadas que são comercializadas na cidade, levando em conta todos os aspectos legais previstos na PNRS.

Como previsto no Decreto nº 7.404/10 a implantação de sistemas de logística reversa deve contar com acordos setoriais com abrangência municipal adequada, estabelecimento de termos de compromisso entre empresas e a prefeitura e regulamentação pelo Poder Público, incluindo medidas de proteção ambiental. Assim sendo, espera-se no processo de estruturação e implementação dos sistemas a atuação de fabricantes, distribuidores e comerciantes dos produtos, juntamente com a prefeitura municipal, tomando a responsabilidade pelas embalagens e compostos após o uso pelo consumidor.

A implantação dos projetos de logística para pneus e lâmpadas necessitam também atuar em sincronia com os demais projetos do programa de logística reversa, ou seja, estabelecendo ecopontos estratégicos e promovendo a divulgação de sua importância e funcionamento.

7.1.6 Programa Resíduos de Construção Civil

O setor da construção civil é um dos principais geradores de resíduos na sociedade, os RCC são constituídos de resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resíduos resultantes de escavações para obras civis (BRASIL, 2010). Portanto é um dos principais problemas enfrentado nos municípios, provando a importância e a necessidade de um programa de trate da reciclagem e reutilização desse resíduo.

O programa, em concordância com os objetivos da PNRS, visa a não geração seguida da redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final pelos geradores. Logo, engloba o gerenciamento completo dos RCC, ou seja, desde o conhecimento das fontes geradoras até a destinação final. Uma vez que em Santa Rita do Sapucaí, diagnosticou-se diversos locais com despejo inadequado de RCC, principalmente no bairro Beira Rio, região em desenvolvimento e crescimento, além disso no município não há legislações específicas para a regulamentação dos RCC.

Para isso, visando atender as metas do prognóstico e tendo em vista a demanda dos recursos necessários, esse programa deve ser realizado no período de imediato a médio prazo, assim sendo, as atividades previstas nos projetos devem se iniciar assim que o plano de saneamento for implementado de modo que as ações previstas sejam concluídas nos projetos até o ano de 2033 de desenvolvimento do PMSB do município.

7.1.6.1 Projeto: Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)

Conforme a PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), as empresas de construção civil, embora não gerem resíduos perigos, estes não podem ser equiparados aos resíduos domésticos, portanto se faz necessário a elaboração do PGRCC. A resolução CONAMA nº 307/2002 ainda estabelece obrigatoriedade na elaboração do PGRCC aos grandes geradores também.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	75 de 123

Portanto este projeto tem como objetivo estabelecer a obrigatoriedade e incentivar que todas as empresas de construção civil e grandes geradores de RCC em Santa Rita do Sapucaí devem possuir um PGRCC para a gestão adequada dos resíduos, entretanto, o pequeno gerador deve seguir a legislação municipal vigente. Para auxiliar a fiscalização da prefeitura, foi elaborado o projeto seguinte referente ao cadastro de grandes geradores de RCC.

A elaboração do PGRCC é uma atividade pontual e deve ser realizado a médio prazo, de modo que as atividades previstas no projeto se iniciem pelo menos até o ano de 2024 e sua implementação seja concluída até o ano de 2033.

7.1.6.2 Projeto: Construção de aterro para RCC classe A ou consorcio

Conforme a resolução do CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil (RCC) são divididos em quatro classes: Classe A (reutilizáveis ou recicláveis para o mesmo fim); Classe B (recicláveis para outras destinações); Classe C (economicamente inviável sua reciclagem ou recuperação) e Classe D (perigoso).

Nesse projeto estrutural, consiste em aproveitar a capacidade de reciclagem e reutilização dos resíduos classe A na forma de agregados encaminhando-os e armazenando-os para aterros específicos que permitam sua reciclagem ou reutilização futura.

A construção desse aterro, além de auxiliar na redução dos resíduos dispostos em aterros é importante também para não sobrecarregar a área de transbordo de Santa Rita do Sapucaí, onde esse resíduo específico acaba sendo transportado e misturado com os outros resíduos. Para a construção do aterro, é importante que respeite e siga a ABNT NBR 15.113/2004, a qual define diretrizes para projeto, implantação e operação dos aterros para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.

O estabelecimento do aterro para RCC é uma atividade pontual, mas que demanda estudos para sua implementação efetiva, assim sendo, deve ser realizado a médio prazo, de modo que as ações do projeto se iniciem pelo menos até o ano de 2024 e que o aterro exista e funcione em Santa Rita do Sapucaí até o ano de 2033.

7.1.6.3 Projeto: Cadastro de grandes geradores de RCC

Como o município não possui controle quanto aos resíduos gerados, esse projeto visa a realização do cadastro dos grandes geradores de resíduos de construção civil, os quais podem ser tanto pessoas físicas, jurídicas como também empreendimentos que geram esses resíduos, dependendo da classificação estabelecida pela prefeitura.

Esse projeto tem como objetivo auxiliar na fiscalização quanto ao descarte inadequado, controlar se possuem o PGRCC, além de descentralizar a responsabilidade da coleta e destinação destes resíduos da prefeitura.

Devem estar contidos no cadastro o nome dos responsáveis pela execução e os responsáveis pela coleta, transporte e disposição final desses resíduos. Como também, esse projeto deve ser realizado em prazo imediato dentro do horizonte do programa RCC, iniciando suas atividades assim que o PMSB for implementado no



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	76 de 123

município e buscando finalizar o cadastro de todos os grandes geradores até o ano de 2024.

7.1.6.4 Projeto: Recuperação de resíduos da construção civil (RCC)

No município foi diagnosticado que não há tratamento ou reciclagem desse resíduo no município. Portanto esse projeto estruturante tem como objetivo atender as normas por meio do estabelecimento e a priorização da reciclagem e da reutilização dos resíduos de construção civil gerados no município, conforme exigência do CONAMA 307/2002, consequentemente promover o uso sustentável dos recursos naturais cada vez mais escassos.

Já a ABNT NBR 15.116/2004 apresenta os requisitos para a reutilização dos agregados reciclados de modo que não prejudique a qualidade e segurança de obras civis, uma vez que o procedimento da reciclagem gera como produto final areia e brita em diferentes granulometrias.

Para a execução do projeto, primeiramente deve-se instalar uma usina de reciclagem, a execução dessa ação alinhada ao projeto de construção de um aterro específico para RCC classe A proporcionará o gerenciamento desse tipo de resíduo.

Assim como o aterro para RCC, a instalação de uma usina para a recuperação de RCC, bem como o estabelecimento das funções e atividades de funcionamento da unidade, demandam estudos e ações que devem ser realizadas no período de médio prazo, seguindo a o cronograma do programa RCC. Para isso, os procedimentos devem se iniciar até o ano de 2024, para que tenha sua implementação concluída até o ano de 2033.

7.1.6.5 Projeto: Pontos estratégicos de coleta de RCC

Com relação aos pequenos geradores RCC, estes devem seguir os objetivos da PNRS de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente correta. É necessário que o departamento de limpeza urbana disponibilize pontos estratégicos de acondicionamento desses resíduos gerados para uma posterior coleta.

Primeiramente, deve-se analisar regiões de crescimento, como o bairro Beira Rio, e locais que tenham pequenos geradores fixos. Estes seriam regiões estratégicas para a instalação de pontos de coleta de RCC. Em seguida, é importante que se tenha um gerenciamento e registro dos dias de coleta e transporte desses resíduos bem como o conhecimento da quantidade e do tipo de resíduos coletados em cada ponto para um melhor controle desses resíduos.

Como a atividade de instalação de PEVs para RCC é uma ação pontual e de grande demanda em Santa Rita do Sapucaí, esse projeto deve ser realizado em prazo imediato dentro do programa RCC, de modo que as atividades previstas no projeto se iniciem juntamente com a implantação do PMSB e seja concluído até o ano de 2024, levando em conta a necessidade de pontos de acondicionamento de resíduos de construção civil, que se mostra um problema na cidade.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	77 de 123

7.1.7 Programa Resíduos Industriais

Conforme a PNRS é obrigação dos geradores realizar ações de tratamento e destinação final dos resíduos produzidos, sendo permitida a terceirização desses serviços para empresas especializadas. No caso de a fonte geradora ser privada, o município é isento da responsabilidade de gerir os resíduos.

O programa tem como objetivo auxiliar no controle e fiscalização da quantidade e dos tipos de resíduos industriais que são gerados pelas indústrias no município, sendo uma medida efetiva para proibir ações negligentes.

Para que o programa seja efetivo, o poder público deve estimular as empresas a tomarem uma conduta ambientalmente responsável, conscientizando-as e sensibilizando-as de suas responsabilidades por meio do mapeamento dos geradores e informando à população sobre o risco ambiental que ela está sujeita.

7.1.7.1 Projeto: Cadastro dos geradores de resíduos industriais

O cadastro deve ser realizado pelo poder público e armazenado em um banco de dados conforme PNRS, tendo como objetivos principais o conhecimento dos tipos e quantidade de resíduos gerados pelas indústrias do município além de auxiliar na fiscalização do descarte desses resíduos.

O cadastro consiste na elaboração de um inventário especificando o tipo de resíduo, a quantidade e os procedimentos de tratamento e descarte do mesmo, devendo ser elaborado conforme a Resolução CONAMA 313/2002.

Tendo em vista que esse cadastro precisa ser realizado de forma periódica, as ações estabelecidas no programa devem ser feitas de forma anual, para manter a constância dos registros residuais gerados nas empresas, bem como, ter em mãos quais são as indústrias geradoras do município. Para isso o projeto deve ser iniciado pelo menos a curto prazo, no ano de 2024, e manter a constância dos cadastros para que suas ações atuem até médio prazo, finalizando as atividades até o ano de 2033.

7.1.8 Programa de Gestão

7.1.8.1 Projeto: Fiscalizar e educar

O projeto de fiscalizar e educar tem como público alvo o pessoal envolvido nos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, incluídos tanto em empresas terceirizadas de atuação no município, como também no serviço de atuação pública direta, na administração, na fiscalização ou na gestão dos serviços. Assim sendo, objetiva-se nesse projeto, apontar direcionamentos para suprir alguns problemas observados em Santa Rita do Sapucaí, referentes a atuação dos funcionários do manejo dos resíduos.

No município foi observada a falta de utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos funcionários da coleta convencional. Desse modo, se faz necessário conscientizá-los a respeito da importância da utilização dos equipamentos de segurança pessoal, tendo em vista a grande diversidade de resíduos cortantes que podem estar presentes no RDO/RCO coletado. Tendo em vista que, de acordo com a NR-6 do Ministério do Trabalho e Emprego, cabe ao empregador exigir o uso, orientar



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	79 de 123

Santa Rita do Sapucaí. E assim, manter as ações de atualização até longo prazo, até o ano de 2040, atuando juntamente com o plano de saneamento, conforme o que é pedido na PNRS.

7.1.8.3 Projeto: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Saúde (PGIRSS)

Conforme o ANVISA (2004) todos os geradores devem elaborar o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde englobando desde o manejo até a disposição final.

Portanto, o projeto visa convocar os empreendimentos passíveis da elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Saúde – PGIRSS a apresentar cópia do mesmo, assim como comprovação da aplicação dos mesmos, além de analisar inclusive se o acondicionamento dos RSS estão sendo realizados adequadamente para uma posterior coleta realizada pela AGIT visando uma melhor fiscalização e armazenamento dos registros.

Dessa forma, para que esteja coerente com as metas estabelecidas no prognóstico, bem como a demanda dos recursos necessários, esse projeto deve ser estabelecido no município a médio prazo, de modo que as atividades previstas para o desenvolvimento o PGIRSS se iniciem pelo menos até curto prazo, no ano de 2024 e sua implementação seja concluída até o ano de 2033, visando a importância desse plano para o controle das atividades desenvolvidas pela empresa que presta os serviços de manejo dos RSS.

7.2 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Seguindo os direcionamentos da lei 11.445/07, o plano de saneamento básico precisa prever, entre os eixos específicos de prestação de serviços, ações de contingência para momentos de emergência no município. Assim sendo, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos propõe um plano de contingência que busca reduzir maiores danos à segurança dos serviços, às estruturas e aos procedimentos, os quais possam ser prejudicados devido à imprevistos de origem natural ou promovida por ações antrópicas.

As ações previstas visam promover a manutenção do sistema em casos de indisponibilidade funcional, priorizando a organização da limpeza urbana e o manejo dos resíduos domiciliares. Tendo em vista que o acúmulo de resíduos sólidos em locais abertos e logradouros, viabiliza a proliferação de vetores de doenças, contaminam o ambiente, o solo e as reservas aquáticas subterrâneas e promovem o convívio desagradável no ambiente urbano e rural.

Foram propostas algumas possíveis situações que possam caracterizar circunstâncias de emergência e imprevistos para os principais serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana. Para cada uma das situações foram propostas medidas que podem ser tomadas para manter o controle ou mesmo sanar as condições de anormalidade nos serviços. A Tabela 13 exibe a relação entre as condições extremas previstas e as



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	80 de 123

ações mitigadoras que podem ser tomadas para a melhor gestão de cada serviço principal para resíduos sólidos urbanos.



Tabela 13 - Relação entre situações emergenciais e ações mitigadoras para os resíduos sólidos

Situações	Acondicionamento e Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
Precipitação intensa	Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Solicitar apoio de municípios vizinhos
Enchente	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população - Solicitar apoio de municípios vizinhos
Falta de energia	-	-	-	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população	-



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	82 de 123

Situações	Acondicionamento e Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
Falhas mecânicas	-	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública - Substituição do maquinário - Manutenção dos processos e equipamentos - Utilização de equipamentos reserva	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública - Substituição do maquinário - Manutenção dos processos e equipamentos - Utilização de equipamentos reserva	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública - Substituição do maquinário - Manutenção dos processos e equipamentos - Utilização de equipamentos reserva	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública - Substituição do maquinário - Manutenção dos processos e equipamentos - Utilização de equipamentos reserva
Escorregamento de aterro	-	Diminuição parcial do serviço	Diminuição parcial do serviço	-	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental - Manutenção da unidade e suas estruturas - Solicitar apoio de municípios vizinhos
Impedimento de acesso	- Paralisação parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública,	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração



Situações	Acondicionamento e Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
	- à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo	- pública e à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Identificar outro caminho de acesso	- pública e à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Identificar outro caminho de acesso	- pública e à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Identificar outro caminho de acesso	- pública e à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros - Solicitar apoio de municípios vizinhos
Acidentes ambientais	-	-	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população	- Paralisação completa ou parcial do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população
Greve de funcionários	Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à população - Identificar meios de levar os funcionários a retomar os serviços - Substituição dos funcionários	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à população - Identificar meios de levar os funcionários a retomar os serviços - Substituição dos funcionários	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à população - Identificar meios de levar os funcionários a retomar os serviços - Substituição dos funcionários	- Paralisação completa do serviço - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à população - Identificar meios de levar os funcionários a retomar os serviços - Substituição dos funcionários
Depredação de estruturas	Paralisação parcial ou completa do serviço	-	Comunicação ao responsável técnico,	Comunicação ao responsável técnico,	Comunicação ao responsável técnico,



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	84 de 123

Situações	Acondicionamento e Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
	Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo		- à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos veículos de transporte - Utilização de veículos reserva	- à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos equipamentos utilizados - Utilização de equipamentos reserva	- à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos equipamentos utilizados - Utilização de equipamentos reserva
Incêndio de unidades	- Paralisação completa do serviço - Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo	-	- Paralisação parcial ou completa dos serviços - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos veículos de transporte - Utilização de veículos reserva	- Paralisação parcial ou completa dos serviços - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos equipamentos utilizados - Utilização de equipamentos reserva	- Paralisação parcial ou completa dos serviços - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população - Substituição dos maquinários e/ou de funcionários - Manutenção do local e/ou equipamentos utilizados - Utilização de equipamentos reserva



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	85 de 123

Situações	Acondicionamento e Armazenamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição final
Explosão de unidades	- Paralisação completa do serviço - Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo	-	-	- Paralisação parcial ou completa dos serviços - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros e à população - Substituição de maquinário - Manutenção dos veículos de transporte - Utilização de equipamentos veículos reserva	- Solicitar apoio de municípios vizinhos - Isolar a área e remover população. - Paralisação parcial ou completa dos serviços - Comunicação ao responsável técnico, à administração pública, à defesa civil e/ou Corpo de Bombeiros, ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental e à população - Substituição dos maquinários e/ou de funcionários - Manutenção do local e/ou equipamentos utilizados - Utilização de equipamentos reserva - Solicitar apoio de municípios vizinhos - Isolar a área e remover população.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 8

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



8 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.1 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A partir do prognóstico, da análise dos cenários e das metas estabelecidas, nesse capítulo serão descritos os programas, projetos e ações que buscam o cumprimento dos objetivos para a efetivação da drenagem no município de Santa Rita do Sapucaí.

Tabela 14 - Programas, projetos e ações – justificativa e resultados esperados

Código	Programa	Justificativa	Resultado Esperado
PGD01	Melhorias do Sistema de Drenagem	Garantir à população o atendimento adequado e maior qualidade de vida, evitando prejuízos econômicos, sociais e ambientais	Excelente drenagem urbana e erradicação dos problemas e transtornos à população, garantindo o melhor atendimento e bom serviço
PGD02	Planície Inundável	Minimizar o impacto das cheias e inundações que ocorrem ao longo das margens do rio Sapucaí e que afetam diretamente a população que ali ocupa	Extinguir os problemas e perigos que cheias e inundações oferecem a população ocupante das APPs inundáveis
PGD03	Normatização Técnica	Padronização do sistema de drenagem urbana do município, a fim de melhorar o atendimento à população	Uma rede de drenagem que atenda às demandas do município e siga as normas estabelecidas em Lei
PGD04	Mapeamento de Áreas de Risco	Definir as áreas de risco ao longo do município auxilia nas tomadas de decisões para o planejamento urbano e prevenção de desastres	Identificar e monitorar as áreas de risco do município, para ações preventivas e corretivas nas áreas em questão
PGD05	Marco Legal	Definir os direitos e deveres do poder público e privado, das metas e do custo de serviço com base nas medidas desse Plano; Criação de mecanismos estruturais e não estruturais relacionados ao escoamento da água superficial na área urbana	Regulamentar as responsabilidades do poder público e privado em relação à drenagem urbana, definindo variáveis que garantam a gestão do sistema de forma eficiente
PGD06	Medidas Emergenciais	Promover medidas que protejam a população durante eventos de precipitação intensa	Garantir a segurança da população quando houver eventos de precipitações intensas e evitar prejuízos econômicos e sociais
PGD07	Educação Ambiental	Fazer com que a população se conscientize e ajude a atingir as metas ambientais estabelecidas	Erradicação de ligações clandestinas de esgoto em galerias pluviais; População estar a par da drenagem urbana, assim como participar nas tomadas de decisões
PGD08	Drenagem Rural	Melhorar a drenagem rural que interfere as vias rurais e não permitem a locomoção da população rural, assim como	Monitorar as áreas críticas da zona rural, e promoção de ações corretivas e preventivas nessas áreas



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	88 de 123

toda sua produção

Fonte: Próprios autores, 2020



Tabela 15 - Programas, projetos e ações – investimentos, responsáveis, origem dos recursos, aplicação e prazos.

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGD01	Melhorias do Sistema de Drenagem	Melhorias no sistema de microdrenagem e macrodrenagem urbana	Cadastramento georreferenciado da rede de drenagem	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Único	Longo	Prefeitura Municipal
			Implantação, ampliação e adequação do sistema de drenagem					
			Identificação e extinção de interferências entre a rede de esgoto e a rede de drenagem					
			Limpeza e manutenção da rede de drenagem					
PGD02	Planície Inundável	Planície Inundável	Estudo de uso e ocupação da planície inundável	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	-	Longo	Prefeitura Municipal
			Gestão da área			Único		
PGD03	Normatização Técnica	Padronização do sistema de drenagem	Estudo hidrológico	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Curto	Prefeitura Municipal
			Dimensionamento hidráulico					
			Atender a legislação vigente					



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	90 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGD04	Mapeamento de Áreas de Risco	Registro de incidentes	Registro de incidentes na micro e macrodrenagem urbana	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual	Médio	Prefeitura Municipal
		Banco de dados pluvio/fluviométricos	Instalar, gerenciar e captar os dados dos postos pluvio/fluviométricos					
			Levantar informações do banco de dados do registro de incidentes					
			Analisar o uso e ocupação do solo do município					
		Mapeamento das áreas	Caracterizar os cursos d'água influentes					
			Analisar a vulnerabilidade da população ao longo do município					
PGD05	Marco Legal	Lei municipal	Formulação do Marco Legal	Prefeitura	Próprio	Pontual	Imediato	Prefeitura



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	91 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGD06	Medidas Emergenciais	Medidas Emergenciais	Aprovação do Marco Legal	Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento			Municipal
			Implantar serviços de verificação dos projetos viários					
			Taxa de drenagem					
			Contabilizar e divulgar os gastos com o sistema de drenagem					
			Plano de controle estrutural e não estrutural					
			Regulamentação de novos empreendimentos					
			Manual de drenagem					
			Medidas de manejo da bacia	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
			Restaurar o canal do rio	Governo Federal	Secretaria Nacional de Saneamento	Pontual		
			Reservatórios de Detenção/Retenção	Estado/Governo Federal	Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil	Único	Médio	Prefeitura Municipal
PGD06	Medidas Emergenciais	Medidas Emergenciais	Aumento da capacidade de infiltração de águas superficiais	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		
			Eliminar estrangulamentos	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual		



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	92 de 123

Código	Programa	Projeto	Ações	Responsável Financeiro	Origem do Recurso	Aplicação	Prazo	Responsável
PGD07	Educação Ambiental	Educação ambiental	Desliga esgoto	Prefeitura Municipal	Próprio	Pontual	Longo	Prefeitura Municipal
			Manejo da bacia	Prefeitura Municipal		Pontual		

PGD08	Drenagem Rural	Mapeamento de pontos críticos	Mapear os pontos críticos e vulneráveis	Prefeitura Municipal	Secretaria Nacional de Saneamento	Único	Médio	Prefeitura Municipal
-------	----------------	-------------------------------	---	----------------------	-----------------------------------	-------	-------	----------------------

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	93 de 123

8.1.1 Programa de Melhorias no Sistema de Drenagem

Esse programa tem como objetivo a melhora do sistema de drenagem do município de Santa Rita do Sapucaí em relação a diversos fatores, como: a deterioração dos equipamentos de drenagem; existência de resíduos sólidos; ampliação do sistema de drenagem do município; atendimento à população em relação às demandas e às infrações identificadas.

Foi sugerida, em audiência pública, a adição de um programa/projeto para que realizasse especificamente a fiscalização das residências em relação às águas pluviais. Foi adicionado um projeto dentro deste programa que realizasse tal atividade.

Assim, com a execução desse programa, será possível a melhoria e a eficácia do sistema de drenagem, a satisfação da população em relação ao programa em dois projetos: melhoria do sistema de microdrenagem e melhoria do sistema de macrodrenagem. Esses projetos, por sua vez, são divididos nas seguintes ações:

- Cadastramento Georreferenciado da Rede de Drenagem;
- Implantação, ampliação e adequação do sistema de drenagem;
- Identificação e extinção de interferências entre rede de esgoto e rede de drenagem.

Além disso, é importante destacar que esse programa tenha seu início em 2021 e término em 2040, de forma que se cumpra as seguintes ações definidas a seguir.

8.1.1.1 Ação de cadastramento georreferenciado da rede de drenagem

Com o cadastramento georreferenciado da rede de drenagem do município de Santa Rita do Sapucaí, poderá ser construído um banco de dados que facilitará o cruzamento de informações sobre as áreas de riscos presentes no município. Além disso, esse banco de dados servirá como base para um futuro Plano Diretor de Drenagem.

Para o cadastramento, as informações mínimas necessárias são:

- Conceitos, descrições, critérios de cadastramento;
- Informações e atributos mínimos para o cadastramento de drenagem;
- A metodologia utilizada para o processamento e o autor do cadastro.

Para a sugestão feita pela população referente às ideias de dispositivos mais recentes de drenagem, foi colocada nessa ação como deve-se realizar e quais são os dispositivos mais viáveis para Santa Rita do Sapucaí.

Para essa ação, deverá ser contratado uma empresa que realize tais atividades, ou optar pela compra/aluguel de equipamentos e treinamento de pessoal.

8.1.1.2 Ação de implantação, ampliação e adequação do sistema de drenagem

Para o planejamento de uma rede de drenagem, deve ser entendido primeiramente que suas principais funções são coletar, transportar e lançar as águas superficiais provenientes do escoamento superficial da chuva. Assim, a rede de drenagem é planejada de forma que atenda esses objetivos e amortize os riscos à população, os prejuízos decorrentes de inundações, e problemas ambientais como a erosão.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	94 de 123

Ademais, o sistema de drenagem pode ser dividido em microdrenagem e macrodrenagem.

A microdrenagem é representada pelas estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial até os seus canais de destino, como as galerias ou canais urbanos. Ela é constituída pela rede coletora de água pluvial, formada pelas sarjetas, bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita, etc. Já a macrodrenagem, é caracterizada pelo destino final das águas coletadas pela microdrenagem, ou seja, é constituída por talvegues, fundos d'água, cursos d'água, que podem ou não sofrer interferência em sua estrutura por se tratarem de escoadouros naturais.

A rede de drenagem do município de Santa Rita do Sapucaí já é existente, porém se trata de uma rede antiga e que não acompanhou o crescimento urbano. Para diminuir os efeitos decorrentes desse sistema, é necessário então a manutenção e adequação dessa rede conforme a necessidade do município. Além disso, a ação de ampliação da rede de drenagem sempre será necessária conforme o crescimento da população. Desse modo, a Secretaria de Obras deve identificar todos os pontos onde o sistema de microdrenagem encontra-se afogado.

Com o levantamento da rede de drenagem e de seus pontos críticos, a ação de adequação fica responsável pelas intervenções e melhorias do sistema de drenagem. Isso pode-se dar pela substituição de tubulações e equipamentos em más condições de uso, ampliação da estrutura da rede, e, a manutenção de todo o sistema, sempre garantindo a harmonia entre a rede de drenagem e o crescimento populacional.

8.1.1.3 Ação de identificação e extinção de interferências entre rede de esgoto e rede de drenagem

De acordo com a Lei Orgânica do Município de Santa Rita do Sapucaí, no Capítulo III, Art. 150, compete ao poder público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando a coleta e disposição de esgotos sanitários, e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde.

Para a garantia da melhor qualidade dos recursos hídricos, será necessário a separação total das redes de drenagem e esgoto da cidade. Isso se dá pois ainda existem lançamentos clandestinos de esgoto na rede de drenagem que por sua vez chegam diretamente aos corpos hídricos, os contaminando; e também, existem descarte irregular de águas pluviais nos sistemas de esgoto sanitário que sobrecarregam o tratamento de efluentes, diminuindo sua eficiência e o encarecendo.

Com o Decreto Nº 47.383, Art 48, fica incumbida a responsabilidade de fiscalização e aplicação de multas os órgãos: Semad, Feam, IEF e Igam.

8.1.2 Programa de Planície Inundável

O município de Santa Rita do Sapucaí se desenvolveu sobre uma Área de Preservação Permanente (APP) inundável. São recorrentes os eventos de alagamentos no município, que tem pelo menos 50% de sua área considerada como inundável. Como há falta de registros e informações sobre os eventos extremos de precipitação, esse programa visa preencher essa lacuna e buscar uma gestão que



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	95 de 123

seja eficaz, a fim de se minimizar os prejuízos sobre o município. Além disso, por se caracterizar uma importante solução para o problema de áreas inundáveis em Santa Rita do Sapucaí, esse programa é caracterizado como sendo de longo prazo, mas tendo seu início imediato, ou seja, sendo iniciado em 2021 e sendo totalmente cumprido até 2040.

Os projetos para esse programa são definidos a seguir:

8.1.2.1 Projeto de estudo de ocupação da planície inundável

Esse projeto tem como objetivo avaliar a ocupação urbana sobre as áreas de APPs inundáveis, identificar as áreas mais críticas e quantificar os prejuízos tanto da esfera pública quanto a esfera privada. Para isso, esse projeto deverá buscar o máximo de informações e registros históricos possíveis sobre os eventos de cheia, a fim de auxiliar o poder público nas tomadas de decisões para sanar os prejuízos.

8.1.2.2 Projeto de Gestão da Área

Esse projeto tem como objetivo minimizar os impactos de alagamentos, inundações e enchentes, à população diretamente atingida, além de prevenir também que o número de afetados aumente, ou seja, que novas APPs inundáveis sejam ocupadas.

Para isso, uma das ações é a criação de um sistema de monitoramento, baseado em um banco de dados pluviométricos que registre os eventos extremos, e assim sirva de base para um sistema de alerta a população. Assim, quando ocorrer episódios de chuva intensa, esse sistema emitirá um alarme a população que por sua vez irá dispor de tempo hábil para se organizar e diminuir suas perdas econômicas.

Outra ação de extrema importância, como já dito anteriormente, é de que se controle as ocupações em APPs inundáveis. Para as ocupações já existentes, recomenda-se que implantem reservatórios de amortecimento de cheias e incentive a não impermeabilização do solo tanto nas vias como nos lotes.

Por fim, outra ação é de ampliação do sistema de macrodrenagem que em conjunto com os reservatórios de amortecimento de cheias, possa minimizar os danos da enchente ao município e principalmente à população.

8.1.3 Programa de Normatização técnica

Nesse programa serão descritos os parâmetros e diretrizes para o dimensionamento, detalhamento e apresentação de projetos, e cadastros de obras do município, a fim de se elaborar o projeto de Padronização do Sistema de Drenagem.

8.1.3.1 Projeto de Padronização do Sistema de Drenagem

Esse projeto consistirá na apresentação de um documento padrão, que deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- Estudo hidrológico – critérios de projeto, parâmetros e coeficientes;
- Modelagem hidrológica;
- Dimensionamento hidráulico de dispositivos de drenagem – critérios, coeficientes e parâmetros de projeto;



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	96 de 123

- Faixa não edificante e faixa marginal de proteção;
- Estudo de recobrimento mínimo para tubos de concreto em drenagem urbana;
- Critérios técnicos utilizados para o projeto de greide aos logradouros;
- Plantas, desenhos e detalhes do projeto.

É importante ainda lembrar que para esse programa, é recomendado que seu início seja dado em 2023, e que seja concluído em pelo menos até 2028.

8.1.4 Programa de Mapeamento de Áreas de Risco

O Programa de Mapeamento de Áreas de Risco possui o objetivo de identificar as áreas de risco onde há ou não ocupação, reduzindo os prejuízos econômicos, ambientais e principalmente sociais. As áreas de risco serão definidas a partir das seguintes características: o tipo de risco, o grau do risco, como se encontra essas áreas e as medidas necessárias que devem ser tomadas para evitar acidentes.

Em decorrência disso, esse programa tem como necessidade começar pelo menos em 2028 e ter seu término em 2032, sendo caracterizado como de médio prazo. Para a execução desse programa, será necessário a realização dos seguintes projetos:

8.1.4.1 Projeto de Registro de Incidentes

O Projeto de Registro de Incidentes busca gerar um banco de dados que armazena os tipos de incidentes, em relação à drenagem, ocorridos pelo município. Assim, é possível criar um histórico dos eventos ocorridos no município, que facilitará ao poder público as tomadas de decisões, a manutenção da rede de drenagem e no diagnóstico do sistema. Vale lembrar que a maioria desses incidentes são causados em relação à microdrenagem, como alagamento de vias e refluxo de bocas de lobo ou poços de visita.

Esse registro poderá ser feito através do preenchimento de uma ficha técnica, a qual contará com informações do local do incidente, seu tipo, horário, tempo, duração e prejuízos gerados. Com essas informações e dispondo-se dos dados pluviométricos, é possível uma melhor análise desses eventos e, além disso, elaborar medidas mais concretas e eficazes para evitar incidentes relacionados a drenagem urbana.

Em relação à macrodrenagem, é necessário que haja um conjunto de dados entre os municípios de toda a bacia do Rio Sapucaí, uma vez que a gestão da macrodrenagem de um município pode chegar a intervir em outro.

8.1.4.2 Projeto de Banco de Dados Pluviométricos e Fluviométricos

Esse projeto busca consolidar um banco de dados pluviométricos e fluviométricos que servirão de base para a caracterização do regime hidrológico na região. Com os dados de postos pluviométricos e fluviométricos é possível calcular a intensidade e frequência dos eventos no município, facilitando ao poder público as tomadas de decisões que previnam desastres. Além disso, esses dados podem ser utilizados para o aumento da agricultura local e o fortalecimento econômico do município.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	97 de 123

O município de Santa Rita do Sapucaí já possui postos fluviométricos e pluviométricos, no entanto possuem dados insuficientes para uma melhor análise. Dessa forma, recomenda-se que o município invista na melhor gestão desses equipamentos.

8.1.4.3 Projeto de Mapeamento das Áreas

Esse projeto tem como função o levantamento das informações dos bancos de dados de incidentes e dados pluvio/fluviométricos, além da análise de uso e ocupação do solo, a caracterização dos corpos hídricos influentes e a vulnerabilidade da população ao longo de todo município (zona urbana e zona rural). Com o apoio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), essas informações podem ser cruzadas a fim que se localize e classifique as possíveis áreas de risco no município de Santa Rita do Sapucaí. Os níveis de risco podem ser classificados em: muito alto, alto, médio, baixo, muito baixo e inexistente. Desse modo o município pode elaborar medidas que evitem acidentes em relação à drenagem urbana por todo seu território.

8.1.5 Programa Marco Legal

O Programa Marco Legal tem como principal objetivo a criação da Lei Municipal que regerá o sistema de drenagem urbana e direcionará o futuro Plano Diretor de Drenagem.

A criação de um marco legal para o sistema de drenagem urbana no município de Santa Rita do Sapucaí, é importante para a melhor definição dos direitos e deveres entre os órgãos executores, regulamentadores e fiscalizadores do sistema, e a população. Além disso, o marco legal oferece maior clareza em relação aos investimentos públicos e privados no setor, incitando os servidores a essa função serem mais eficientes. Desse modo, essa legislação necessita da descrição dos direitos e deveres de cada órgão envolvido ao sistema de drenagem do município, assim como a definição de metas para sua melhoria.

Ademais, é importante destacar que esse programa tenha seu início pelo menos em 2021 e término em 2023, de forma que estabeleça as diretrizes para os outros programas, como o Programa de Normatização Técnica.

8.1.5.1 Projeto de Lei Municipal

O Projeto de Lei Municipal possui como principal objetivo a elaboração de ações que atendam toda população em relação ao sistema de drenagem. Esse projeto divide-se nas seguintes ações:

- Formulação do marco legal de drenagem;
- Aprovação do marco legal de drenagem;
- Formulação de Lei para adoção de medidas de baixo impacto;
- Aprovação da Lei para adoção de medidas de baixo impacto;
- Definição da taxa de drenagem;
- Contabilizar e divulgar os gastos com o sistema de drenagem.

Por meio dessas ações, serão definidos os deveres e direitos dos setores públicos e privados envolvidos na elaboração do Marco Legal de Drenagem.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	98 de 123

Ao setor público cabe o poder de fiscalização do sistema de drenagem, ou seja, a verificação do funcionamento desse sistema, sua eficiência e se está atendendo devidamente toda a população.

Ao setor privado, caberá a implantação do sistema de drenagem no município e o cadastro georreferenciado da rede, de forma que esse serviço sempre acompanhe o desenvolvimento do município. Com a mudança do uso e ocupação do solo na cidade, o solo tende a se tornar mais impermeável, e sem as devidas precauções, podem ocorrer eventos extremos de inundações e alagamentos, afetando diretamente a qualidade de vida da população. Assim, o Marco Legal visa a regulamentação dos parâmetros para o cadastro georreferenciado da rede já existente e a futuramente a ser implantada, o dimensionamento dos dispositivos de drenagem, o responsável pela fiscalização e as penalizações a serem adotadas em caso de descumprimento da lei.

Para que se garanta que o sistema de drenagem do município em questão esteja padronizado e atendendo os devidos fatores de bom funcionamento e atendimento à população, será necessário a contratação de uma equipe técnica, a qual deva ser capaz de avaliar os novos projetos de crescimento urbano da cidade, como a implantação de novos loteamentos. Ademais, por meio de ações efetivas, essa equipe também deverá monitorar e cadastrar a rede de drenagem, além de favorecer a análise dos cenários tendenciais, a fim de se garantir a segurança, saúde e bem-estar da população.

Em conjunto com a elaboração da Lei do Marco Legal de Drenagem, pode ser também elaborada a Lei Municipal de adoção de medidas de baixo impacto para a gestão da drenagem. Essa lei possui importante relevância, pois novos empreendimentos trazem juntamente consigo uma série de impactos produzidos dentro da atmosfera privada, mas que como refletem na jusante de toda a bacia, acabam tornando-se um problema da esfera pública. Assim, a Lei Municipal se dá pela obrigatoriedade de o prestador de serviço utilizar de instrumentos legais para que as medidas de baixo impacto na drenagem – telhados verdes, reservatórios de retenção e detenção, etc – sejam implantadas. Em conjunto a isso, é necessário levar em conta também, a taxa de permeabilidade de construções, a qual se exige. Assim, as metas de qualidade ambiental e sanitária serão atingidas.

Na Lei Municipal, deve-se conter principalmente os seguintes pontos em relação ao manejo de águas pluviais dentro do município, sendo eles:

- Os lotes imobiliários devem operar e manter dispositivos de acumulação de água da chuva, com ou sem infiltração, de forma que para cada 100 m² de área do lote, devem ser armazenados ou infiltrados 2 m³ de água;
- Todos os pátios de estacionamentos, estacionamentos de frentes prediais e áreas a céu aberto utilizadas para qualquer fim, deverão conter dispositivos de infiltração ou acumulação de águas superficiais, como pavimentos com capacidade drenante, entre outros;
- Deverão ser restauradas as condições naturais das calhas fluviais;
- Deverá ser estipulada uma porcentagem de cobertura florestal para cada sub-bacia do município.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	99 de 123

Além disso, uma taxa de drenagem deve ser estipulada, de forma que o município como um todo, atenda o deflúvio pluvial e atinja as metas sanitárias e ambientais estabelecidas.

De acordo com a Lei de Saneamento (Lei Nº 11.445/2007), Art. 36, “a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva”. Assim, a taxa de drenagem tem sua validade legal definida pela Lei Nº 5.172/1966, Art.77, a qual diz “as taxas cobradas têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição”. Também, o Decreto Nº 7.217/2010, Art. 45, garante que “os serviços públicos de saneamento básico terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada”. Para o manejo de águas pluviais urbanas, isso se dará na “forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”.

A taxa de drenagem pode ser calculada por várias metodologias. A Tabela 16 apresenta as diferentes metodologias e seus devidos problemas, para o cálculo dessa taxa.

Tabela 16 - Metodologias de estimativa da taxa de drenagem e suas adversidades

Autor	Definição do Fato Gerador	Problema
Cançado et al. (2006)	Custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema, tendo como base a área impermeabilizada	Custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema, tendo como base a área impermeabilizada
Tucci (2002)	A taxa é baseada no volume de escoamento gerado em cada superfície, de acordo com o coeficiente de escoamento (0,15 a 0,95).	Incorpora o custo de operação, manutenção e implementação das obras.
Souza C. (2005)	Área Impermeável Efetiva (AIE), ou alterações das características naturais do hidrograma, volume ou vazão máxima (pico).	Incorpora o custo do capital investido e a adota a média da área impermeável
Shuster et al. (2005)	Além da extensão ou percentual das áreas impermeáveis, verifica-se sua conectividade, localização e geometria para definir seu impacto sobre o ciclo hidrológico	Identificação dos usuários de dispositivos de biorretenção ou infiltração



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	100 de 123

D 15.371 (Porto Alegre, 2006)

Define AIE como a soma das áreas impermeáveis e um percentual das áreas impermeáveis que conduzem o escoamento ao dispositivo de infiltração (reservatório)

Exigência de dispositivos apenas para lotes com mais de 600 m².

Já as unidades para a definição das taxas de drenagem, são apresentadas na Tabela 17 a seguir.

Tabela 17 - Unidades para a definição das taxas de drenagem

Termo	Definição	Vantagens (V) e Desvantagens (D)
Transporte Alternativo Distribuído	Este método considera a gestão de águas pluviais das estradas municipais e calcula o custo estimado com base no comprimento de viagem médio de um usuário específico. É um componente adicionado à taxa de águas pluviais residenciais.	V – Considera que os usuários também devem gerir as estradas municipais, não somente suas propriedades. Isto divide a responsabilidade do impacto gerado no escoamento entre todos os contribuintes D – Esta é uma abordagem muito detalhada e complexa. Não é possível cobrar taxa dos usuários que passam pelas estradas, somente dos contribuintes.
Alternativa Hidrológica (AH)	Esta taxa baseia-se nas características locais de cada lote: tipo de solo, topografia, área impermeável, copa de árvore e uso da propriedade.	V – É considerada uma taxa justa. D – Essa é uma abordagem muito detalhada e complexa. São necessárias informações detalhadas de cada lote
Incentivo/Sistema de descontos	Visa incentivar os moradores a realizarem a gestão local das águas pluviais, fornecendo descontos na fatura de pagamento àqueles que reduzirem o escoamento pluvial para a rede geral.	V – Incentiva comportamentos mais sustentáveis e torna uma taxa mais justa. D - A análise da redução do escoamento para cada técnica é



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	101 de 123

trabalhosa

Intensidade de Desenvolvimento	A taxa de águas pluviais é baseada no percentual de área impermeável em relação ao tamanho do lote. Por vezes, é difícil distinguir do sistema de REF. Todas as parcelas/categorias são cobradas em função da sua intensidade de desenvolvimento (vago, pouco desenvolvido, moderado, alto e muito alto, por exemplo) pela área que ocupam.	V – Considera o escoamento das áreas permeáveis, ou seja, é equitativo. Ainda, qualquer pequeno aumento na área impermeável não muda a classe de ID, fazendo com que o cadastro permaneça mais tempo atualizado, uma vez realizado. Assim não é necessário manter o cadastro atualizado para pequenas alterações. D – Lotes são agrupados em categorias amplas de ID e não são faturadas em proporção direta à ao escoamento das águas pluviais. Este método pode ser mais difícil de implementar porque as parcelas permeáveis e impermeáveis precisam ser revistas. Também é mais complexo explicar aos usuários
--------------------------------	---	---

Área Hidráulica Equivalente (EHA)	Os lotes são cobrados com base no impacto combinado das suas áreas impermeáveis e permeáveis na geração do escoamento pluvial. A área impermeável é cobrada em uma taxa muito maior do que a área permeável	V – Método equitativo, pois considera as parcelas impermeáveis e permeáveis, inclusive lotes vagos. D – Exige mais tempo para determinar o número total de unidades de faturação. Também é mais complexo de explicar aos usuários.
-----------------------------------	---	---

Fonte: modificados de Marriot (2000). EPA (2008), Fisher-Jeffes e Armitage (2013) e Campbell (2013)

Ainda sobre a Lei Nº 5172, Art. 81, outra forma de se adquirir recursos para as obras de drenagem são pelas contribuições de melhoria, que é instituída para fazer face ao custo de obras públicas que são cobradas somente na região beneficiada pela obra. Essa contribuição pode ser somente cobrada quando a obra for finalizada, na condição onde há valorização de imóveis por ela atingidos. Além disso, o Decreto Nº 195/1967, Art. 2º e inciso V, complementa que será devida as obras de saneamento de drenagem a contribuição de melhoria, no caso de valorização de imóveis de



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	102 de 123

propriedade privada. Essa cobrança será feita pela Unidade Administrativa, ou seja, o município de Santa Rita do Sapucaí, e para sua efetivação, será redigida uma lei que deverá ser válida a todo e qualquer empreendimento que resulta em melhoria ao setor privado. No entanto, a Cobrança por ... apresentados os custos totais ou pa ... contestar esse orçamento.

A ação de contabilização e divulgação ... operação e ampliação (se necessá ... transparência dos gastos e do uso de ... forma de contestação a cobranças excessivas.

Foi cobrada pela população a falta de um Plano Diretor de Drenagem no município de Santa Rita do Sapucaí, devido à sua grande área inundável. Nada foi mudado, pois já existia o projeto de elaboração do mesmo.

8.1.5.2 Plano Diretor de Drenagem

O principal objetivo do Plano Diretor de Drenagem é a criação de mecanismos estruturais e não estruturais relacionados com o escoamento da água superficial na área urbana (PMPA, 2005). Para o município, esse tipo de planejamento tem como função evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e a qualidade do meio ambiente.

Os principais mecanismos para o Plano Diretor de Drenagem são:

- Plano de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas;
- Regulamentação de novos empreendimentos;
- Manual de drenagem.

O plano de controle estrutural e não estrutural, tem como objetivo oferecer alternativas que minimizem o risco de ocorrência de inundação dentro do município. A regulamentação de novos empreendimentos, busca evitar que áreas de risco sejam ocupadas e que impactos indesejáveis, como edificações e parcelamento do solo com drenagem inadequada, sejam gerados no município. Por fim, o Manual de Drenagem será um documento que orientará a implementação de projetos de drenagem no município em questão.

8.1.6 Programa de Medidas Emergenciais

O município de Santa Rita do Sapucaí, por conta de seu crescimento urbano, vem enfrentando problemas relacionados a drenagem urbana. Um dos problemas mais sérios e recorrentes são as enchentes ou inundações graduais, em que a água dos rios se eleva de forma rápida, mantendo-se uma situação de cheia durante um determinado período (CPRM, 2014).

As enchentes ou inundações são eventos que acontecem sazonalmente, sendo intensificadas por variáveis climatológicas de médio e longo prazo. Ocorrem com mais frequência durante o verão, em que os eventos de precipitação se tornam mais recorrentes e possuem maior relação com as chuvas contínuas em grandes períodos, do que com chuvas intensas em um curto espaço de tempo. Dessa forma, a previsibilidade desses eventos faz com que se crie uma vivência harmoniosa com esses fenômenos e em conjunto com seu histórico, é possível identificara as áreas



mais afetadas ajudando assim, nas medidas a serem tomadas para mitigar esses problemas.

De acordo com a CPRM (2014), as áreas mais afetadas pelas enchentes ou inundações são divididas em dois setores para o município de Santa Rita do Sapucaí: setor de inundação do ribeirão Vintém e setor de inundação do rio Sapucaí. A Tabela 18 e Figura 1 esses setores, sua localização, o grau de risco e as ações emergenciais propostas.

Tabela 18 - Ações emergenciais para inundações ou enchentes em Santa Rita do Sapucaí

Local	Tipologia do processo	Grau de risco	Ações emergenciais	Responsável financeiro	Origem do recurso
Bairro São João	Inundação	Alto	Medidas de manejo da bacia	Prefeitura Municipal	Recurso próprio
			Restaurar o canal do rio	Governo Federal	Secretaria Nacional de Saneamento
			Reservatório de detenção	Estado/Governo Federal	Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil
			Eliminar estrangulamentos	Prefeitura Municipal	Recurso próprio
Área central do município	Inundação/Enchente	Alto	Medidas de manejo da bacia	Prefeitura Municipal	Recurso próprio
			Aumento da capacidade de retenção e infiltração de águas da chuva	Prefeitura Municipal	Recurso próprio
			Restaurar o canal do rio	Governo Federal	Secretaria Nacional de Saneamento
			Reservatório de detenção	Estado/Governo Federal	Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil

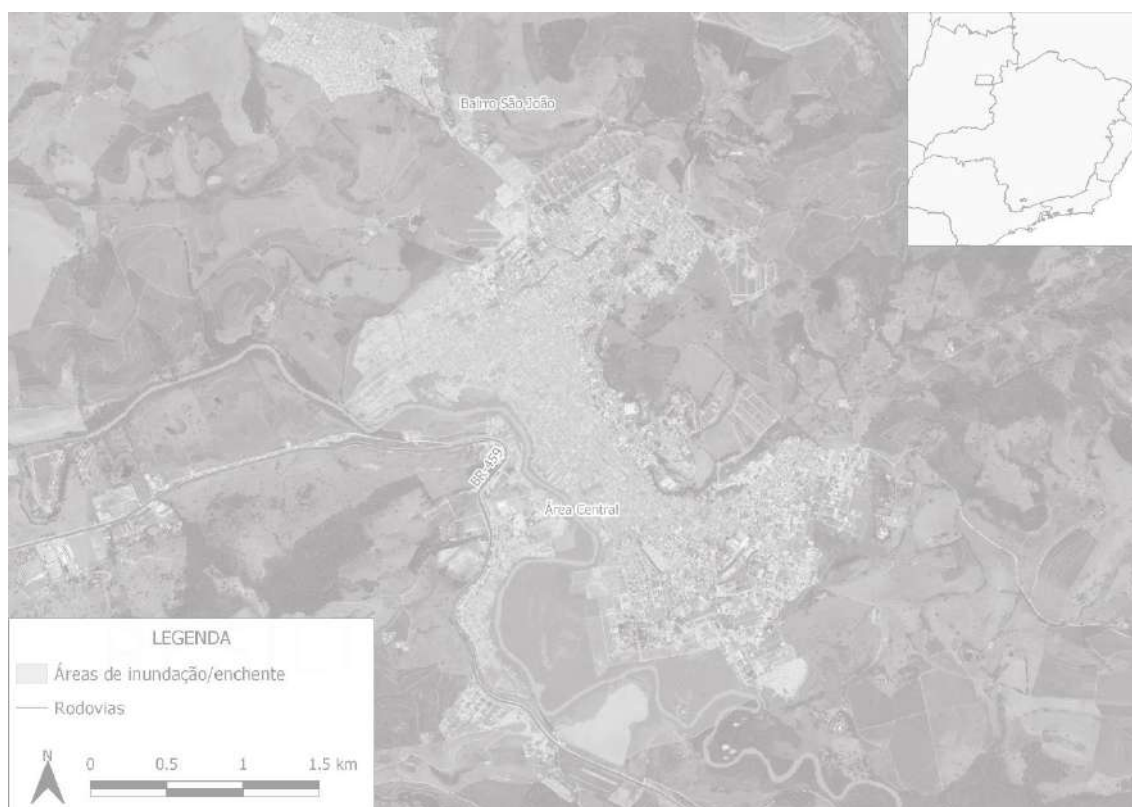


Figura 1 - Áreas inundáveis de Santa Rita do Sapucaí

Fonte: Próprios autores, 2020

- **Medidas de manejo da bacia**

Essa ação tem como objetivo gerenciar a bacia hidrográfica, de forma que sejam implantadas medidas estruturais extensivas e medidas não estruturais. As medidas estruturais extensivas correspondem ao controle de erosão do solo, reflorestamento e armazenamentos disseminados ao longo da bacia em questão. Já as medidas não estruturais são aquelas que regulam o uso e ocupação do solo; promovem o seguro-enchente; incentiva a educação ambiental para o controle de poluição difusa, erosão e lixo; e criação de sistemas de alerta a grandes eventos.

Assim, por meio dessas ações e também pela delimitação e classificação das áreas de risco, é possível definir um zoneamento e regulamentar os tipos de construções nessas áreas, ou ainda, implantar estruturas que protejam as construções já existentes, como as comportas. Outra opção seria a desapropriação de algumas áreas para dar espaço para a construção de reservatórios de retenção/detenção e aumentar a permeabilidade do solo na região. Por outro lado, os seguros enchentes seriam calculados a partir do risco que a população teria em relação a enchentes e inundações.

Os sistemas de previsão e alertas a enchentes teriam como objetivo evitar que a população fosse surpreendida por esses eventos e houvesse maior perda econômica. Assim, com esses sistemas a população já se organizaria e se precaveria a essas situações.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	105 de 123

Já a regulamentação do uso e ocupação do solo controlaria o crescimento urbano e consequentemente a maior impermeabilidade do solo, que ocasiona menor volume de água infiltrado pelo solo e consequentemente no maior volume de água escoado que chega diretamente à calha fluvial.

- **Aumento da capacidade de retenção e infiltração de águas da chuva**

Essa ação visa, em conjunto com o controle do uso e ocupação do solo, incentivar novas construções com maiores áreas de permeabilidade, e promover assim, maior infiltração do solo e menor escoamento superficial. Além disso, incentiva a construção de obras como bacias de retenção e detenção, que amenizem o pico de vazão de enchentes e também aumentam a infiltração das águas pluviais.

- **Restaurar o canal do rio**

Restaurar as características naturais da calha do rio é de extrema importância para amenizar os efeitos de enchentes. A calha do rio ao longo do tempo sofre várias modificações como erosão, assoreamento, pontos de estrangulamento e acúmulo de resíduos. Esses processos diminuem o volume útil de água que passa pela calha fluvial e em casos de eventos de precipitação intensos, a água acaba por extravasar o leito menor, alagando estradas e casas.

- **Reservatório de retenção ou detenção**

Reservatórios de retenção e detenção, são boas opções de engenharia para o controle do escoamento superficial e do pico de vazão durante eventos intensos de precipitação.

Os reservatórios de retenção, são reservatórios que possuem constantemente uma determinada lâmina d'água, mas que em eventos de precipitação, são preparados para armazenar o volume d'água excedente. Já os reservatórios de detenção são utilizados para somente armazenar o volume de água excedente do escoamento superficial. Ambos podem ser utilizados como áreas de lazer ou de elementos paisagísticos, como mostrado nas Figura 2 e Figura 3.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	106 de 123



Figura 2 - Reservatório de retenção
Fonte: PMS, 2017



Figura 3 - Reservatório de detenção
Fonte: ABCP



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	107 de 123

Para que esse programa seja efetivado e cumpra os prazos necessários, ele foi caracterizado como sendo de médio prazo, tendo seu início em 2028 e fim em até 2032.

8.1.7 Programa De Educação Ambiental – Drenagem Urbana

Para que as metas estabelecidas em relação a drenagem urbana sejam atingidas, é de extrema importância a participação efetiva da população nesse processo. Como se trata de um tema multidisciplinar, é possível o trabalho com todas as faixas etárias, classes e grupos sociais, aprimorando o conhecimento e incentivando a mudança de hábitos da população. No entanto, essa ação deve ser realizada de forma contínua, para que a mudança de atitudes, valores e comportamentos da população, sejam enraizados.

Como é um processo que para sua melhoria precisa da participação de todo o município, esse é dividido em grupos que serão trabalhados cada um com sua particularidade. Assim, a cada um desses grupos serão atribuídas responsabilidades de preservar e manter o bom funcionamento da drenagem urbana. Esses grupos são:

- Gestores e fiscalizadores municipais;
- Trabalhadores responsáveis pela limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e serviços de esgoto;
- Escolas (municipais, estaduais, escolas técnicas e universidades);
- ONGs;
- Comitê de bacia hidrográfica;
- Órgão ligados ao meio ambiente;
- Líderes comunitários.

Além disso, outros projetos são importantes para a manutenção e preservação da drenagem urbana. São eles:

- Desliga esgoto

Esse projeto possui o intuito de erradicar, de forma voluntária, as ligações clandestinas de esgotos existentes nas galerias pluviais. Isso se daria por meio da sensibilização da população aos danos ambientais e sociais, os quais são causados devido o descarte irregular de esgoto na drenagem urbana.

- Manejo da Bacia

Esse projeto busca informar à população, por meio de cartilhas e palestras, o manejo das bacias e sub-bacias do município e em conjunto com ela, definir as intervenções necessárias para que se melhore a drenagem urbana e atenda todo o município. Essas informações deverão ser acessíveis a toda a população, assim como a tomada de decisões em relação às intervenções.

Esse programa foi classificado como sendo de longo prazo, com início pelo menos em 2032 e término 2040.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	108 de 123

8.1.8 Programa de Drenagem Rural

Esse programa tem como objetivo a melhoria do sistema de drenagem rural que sofre quando há eventos consideráveis de precipitação. O deflúvio pluvial ocasiona a deterioração das margens das ruas e estradas rurais, implicando no atendimento adequado da população rural à serviços como escolas e hospitais, além de interferir no escoamento da produção agrícola.

Assim, esse programa visa garantir o investimento na qualidade das estradas rurais para que não haja perdas econômicas e sociais ao município, além de direcionar melhor os gastos na manutenção desses percursos. Por isso, esse programa é caracterizado como sendo de médio prazo, tendo seu início em 2028 e término em 2032. Além disso, também busca avaliar a drenagem rural e identificar os processos erosivos presentes nela, por meio dos seguintes projetos:

8.1.8.1 Projeto de Mapeamento de Pontos Críticos

Para o mapeamento dos pontos críticos no sistema de drenagem rural, será necessário a utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs) e câmeras veiculares. Por meio das informações obtidas através desses instrumentos, em conjunto com o banco de dados pluvio/fluviométrico, pode-se cruzar os eventos de precipitação com os incidentes causados devido a má drenagem. Aliando-se essas informações com um SIG, é possível identificar e classificar os processos erosivos no meio rural em: muito alto, alto, médio, baixo, muito baixo, inexistente. Assim, o município possuirá de todas as informações necessárias para as tomadas de decisões referentes a esse problema.

8.2 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Para as medidas emergenciais em relação a drenagem urbana do município de Santa Rita do Sapucaí, utiliza-se a Tabela 19 que apresenta as medidas que devem ser tomadas em caso de situações críticas e emergenciais.

Tabela 19 - Medidas que devem ser tomadas em caso de situações críticas e emergenciais à rede de drenagem urbana

Cenários	Ações para os componentes do sistema de drenagem e o manejo de águas pluviais
Estiagem	• Comunicação ao responsável técnico • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável • Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental • Comunicação à população
Chuvas intensas	• Comunicação ao responsável técnico • Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável • Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros • Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental • Comunicação à população • Solicitação de apoio a municípios vizinhos
Enchentes/	• Comunicação ao responsável técnico



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	109 de 123

Alagamentos

- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Manutenção corretiva
- Solicitação de apoio a municípios vizinhos
- Remediação da área

Rompimento de barramento

- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Manutenção corretiva
- Solicitação de apoio a municípios vizinhos
- Isolamento de área e remoção de pessoas

Entupimento

- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Substituição de equipamento
- Manutenção corretiva
- Remediação da área

Represamento

- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Substituição de equipamento
- Manutenção corretiva
- Remediação da área

Escorregamento

- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Isolamento de área e remoção de pessoas

Impedimento de acesso

- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação à população



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	110 de 123

Acidente ambiental

- Interrupção completa da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Isolamento de área e remoção de pessoas

Vazamento

- Interrupção completa da operação
- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Substituição de equipamento
- Manutenção corretiva

Greve

- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à população
- Substituição de pessoal
- Manobra operacional

Falta ao trabalho

- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Substituição de pessoal

Sabotagem

- Interrupção completa da operação
- Interrupção parcial da operação
- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Manutenção corretiva

Depredação

- Comunicação ao responsável técnico
- Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
- Comunicação ao órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental
- Comunicação à população
- Manutenção corretiva

Fonte: Próprios autores, 2020.



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 9

MATRIZ DE HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO



9 MATRIZ DE HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A partir da situação atual dos serviços de saneamento do município de Santa Rita do Sapucaí descrita anteriormente somada com as metas propostas e o orçamento disponível, fez-se necessário priorizar a execução dos programas propostos conforme os prestadores dos sistemas.

Portanto, para a elaboração da matriz de hierarquização, analisou-se juntamente os programas do sistema de abastecimento com os do sistema de esgotamento por possuírem a COPASA como a prestadora dos serviços para ambos. Do mesmo modo, juntou-se os programas do sistema de manejo e limpeza dos resíduos sólidos com os programas do sistema de drenagem uma vez que a responsável pelos serviços desses é a prefeitura.

Com intuito de elaborar essa matriz foram listados os critérios utilizados para a priorização, os quais:

- Necessidade para o funcionamento do sistema
- Impacto na salubridade ambiental
- Custo de implantação/operação
- Efetividade do cumprimento do programa para atingir as metas

Em seguida, cada um dos critérios mencionados anteriormente foi pontuado dentro de cada programa, esta pontuação variou de 1 até 4, conforme a Tabela 20.

Tabela 20 - Escala de pontuação para cada um dos critérios

Pontuação	Necessidade para o funcionamento do sistema
4	Indispensável para o funcionamento do sistema
3	Importante para o funcionamento do sistema
2	Relevante para o funcionamento do sistema
1	Irrelevante para o funcionamento do sistema
Pontuação	Impacto na salubridade ambiental
4	Indispensável para garantir a salubridade ambiental
3	Impacto razoável na salubridade ambiental
2	Impacto indireto na salubridade ambiental
1	Não há relação com a salubridade ambiental
Pontuação	Custo de Implantação/operação
4	Custo de operação/investimento baixo
3	Custo baixo de operação e investimento elevado
2	Custo de operação/investimento muito elevado
1	Necessidade de financiamento com recursos estaduais/federais
Pontuação	Efetividade do cumprimento do programa para as metas
4	Indispensável para o cumprimento das metas



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/03/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VJ	00	113 de 123

3	Relevante para o cumprimento das metas
2	Relação direta no cumprimento das metas
1	Impacto indireto no cumprimento das metas

Fonte: Próprios autores, 2020

Com os pontos recebidos, foi realizada a média ponderada dos critérios para cada programa, segundo os pesos de cada critério listado na Tabela 21.

Tabela 21 - Ponderação dos critérios de hierarquização dos programas

CRITÉRIO	PONDERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
Necessidade para o funcionamento do sistema	4	Importância do programa para um melhor funcionamento do sistema, sendo analisadas as intervenções que possam acarretar prejuízos na qualidade dos serviços.
Impacto na salubridade ambiental	5	É essencial que os programas garantam a qualidade ambiental e a saúde pública da população, estando em conformidade aos objetivos do saneamento básico.
Custo de Implantação/operação	4	Os programas são efetivamente implantados se forem financeiramente viáveis à realidade do município.
Efetividade do cumprimento do programa para as metas	3	Apesar de sua importância no cumprimento das metas, esse critério depende de outros que se tornam mais relevantes como a salubridade ambiental e viabilidade financeira.

Fonte: Próprios autores, 2020

Os critérios citados anteriormente possuem um certo nível de importância para a execução do plano municipal de saneamento básico, o qual refletiu-se nos pesos recebidos. Com essas informações elaborou-se a Tabela 22 e Tabela 23.

Conforme os resultados adquiridos com a média ponderada, os programas foram classificados em diferentes escalas de prioridades e ordenados na Tabela 24 e Tabela 25 para cada sistema com base nos seus respectivos responsáveis pela execução.

- Prioridade Alta: Programas com resultado maior que 3.
- Prioridade Média: Programas com resultado menor ou igual à 3 e maior que 2.
- Prioridade Baixa: Programas com resultado menor ou igual à 2.



Tabela 22 - Matriz de priorização dos programas de responsabilidade da COPASA

CÓDIGO	PROGRAMA	CRITÉRIOS				PONTUAÇÃO TOTAL	GRAU DE PRIORIDADE
		Necessidade para o funcionamento do sistema	Impacto na salubridade ambiental	Custo de implantação/ operação	Efetividade da ação no cumprimento das metas		
PGA01	Aproveitamento de água pluvial	1	2	4	3	2,44	MÉDIA
PGA02	Redução de perdas físicas	3	3	2	4	2,94	MÉDIA
PGA03	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento	3	2	3	3	2,69	MÉDIA
PGA04	Melhoria do sistema de abastecimento	4	4	2	4	3,50	ALTA
PGA07	Plano de Segurança da água	3	3	3	3	3,00	MÉDIA
PGA08	Educação Ambiental - Abastecimento	2	2	4	3	2,69	MÉDIA
PGE01	Pró-Ligação	4	4	3	4	3,75	ALTA
PGE02	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento	3	2	3	3	2,69	MÉDIA
PGE03	Melhorias no Sistema de esgotamento sanitário	4	4	3	4	3,75	ALTA
PGE04	Destinação correta dos lodos gerado pela ETE	2	3	3	2	2,56	MÉDIA
PGE06	Educação Ambiental - Esgotamento	2	2	4	3	2,69	MÉDIA

Fonte: Próprios autores, 2020



Tabela 23 - Matriz de priorização dos programas de responsabilidade da prefeitura municipal

CÓDIGO	PROGRAMA	CRITÉRIOS				PONTUAÇÃO TOTAL	GRAU DE PRIORIDADE
		Necessidade para o funcionamento do sistema	Impacto na salubridade ambiental	Custo de implantação/ operação	Efetividade da ação no cumprimento das metas		
PGA05	Abastecimento Rural	4	4	3	4	3,75	ALTA
PGA06	Fortalecimento da gestão hídrica municipal	4	2	4	4	3,38	ALTA
PGE05	Esgotamento Rural	3	4	1	4	3,00	MÉDIA
PGR1	Educação Ambiental - Resíduos Sólidos	3	3	4	4	3,44	ALTA
PGR2	Coleta para todos	4	4	3	4	3,75	ALTA
PGR3	Coleta Seletiva	4	3	2	4	3,19	ALTA
PGR4	Compostagem	3	3	2	3	2,75	MÉDIA
PGR5	Logística Reversa	3	4	3	4	3,50	ALTA
PGR6	Resíduos de Construção Civil	4	4	2	3	3,31	ALTA
PGR7	Resíduos Industriais	2	3	4	3	3,00	MÉDIA
PGR8	Gestão	4	2	2	4	2,88	MÉDIA
PGD1	Melhorias do Sistema de Drenagem	4	4	2	4	3,50	ALTA
PGD2	Planície Inundável	4	4	1	4	3,25	ALTA
PGD3	Marco Legal	3	4	3	2	3,13	ALTA
PGD4	Normatização Técnica	4	2	3	3	2,94	MÉDIA
PGD5	Medidas Emergenciais	4	3	1	3	2,75	MÉDIA
PGD6	Educação Ambiental – Drenagem	2	3	3	1	2,38	MÉDIA
PGD7	Mapeamento de Áreas de Risco	2	3	2	2	2,31	MÉDIA
PGD8	Drenagem Rural	2	1	2	2	1,69	BAIXA

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	116 de 123

Tabela 24 – Sequência dos programas conforme ordem de priorização para COPASA

CÓDIGO	PROGRAMA	GRAU DE PRIORIDADE
PGE01	Pró-Ligação	ALTA
PGE03	Melhorias no Sistema de esgotamento sanitário	ALTA
PGA04	Melhoria do sistema de abastecimento	ALTA
PGA07	Plano de Segurança da água	MÉDIA
PGA02	Redução de perdas físicas	MÉDIA
PGA03	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Abastecimento	MÉDIA
PGA08	Educação Ambiental Abastecimento	MÉDIA
PGE02	Cadastramento Georreferenciado da Rede de Esgotamento	MÉDIA
PGE06	Educação Ambiental Esgotamento	MÉDIA
PGE04	Destinação correta dos lodos gerado pela ETE	MÉDIA
PGA01	Aproveitamento de água pluvial	MÉDIA

Fonte: Próprios autores, 2020

Tabela 25 – Sequência dos programas conforme ordem de priorização para prefeitura

CÓDIGO	PROGRAMA	GRAU DE PRIORIDADE
PGA05	Abastecimento Rural	ALTA
PGR2	Coleta para todos	ALTA
PGR5	Logística Reversa	ALTA
PGD1	Melhorias do Sistema de Drenagem	ALTA
PGR1	Educação Ambiental - Resíduos Sólidos	ALTA
PGA06	Fortalecimento da gestão hídrica municipal	ALTA
PGR6	Resíduos de Construção Civil	ALTA
PGD2	Planície Inundável	ALTA
PGR3	Coleta Seletiva	ALTA
PGD3	Marco Legal	ALTA
PGE05	Esgotamento Rural	MÉDIA
PGR7	Resíduos Industriais	MÉDIA
PGD4	Normatização Técnica	MÉDIA
PGR8	Gestão	MÉDIA
PGR4	Compostagem	MÉDIA
PGD5	Medidas Emergenciais	MÉDIA
PGD6	Educação Ambiental – Resíduos	MÉDIA
PGD7	Mapeamento de Áreas de Risco	MÉDIA
PGD8	Drenagem Rural	BAIXA

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	117 de 123

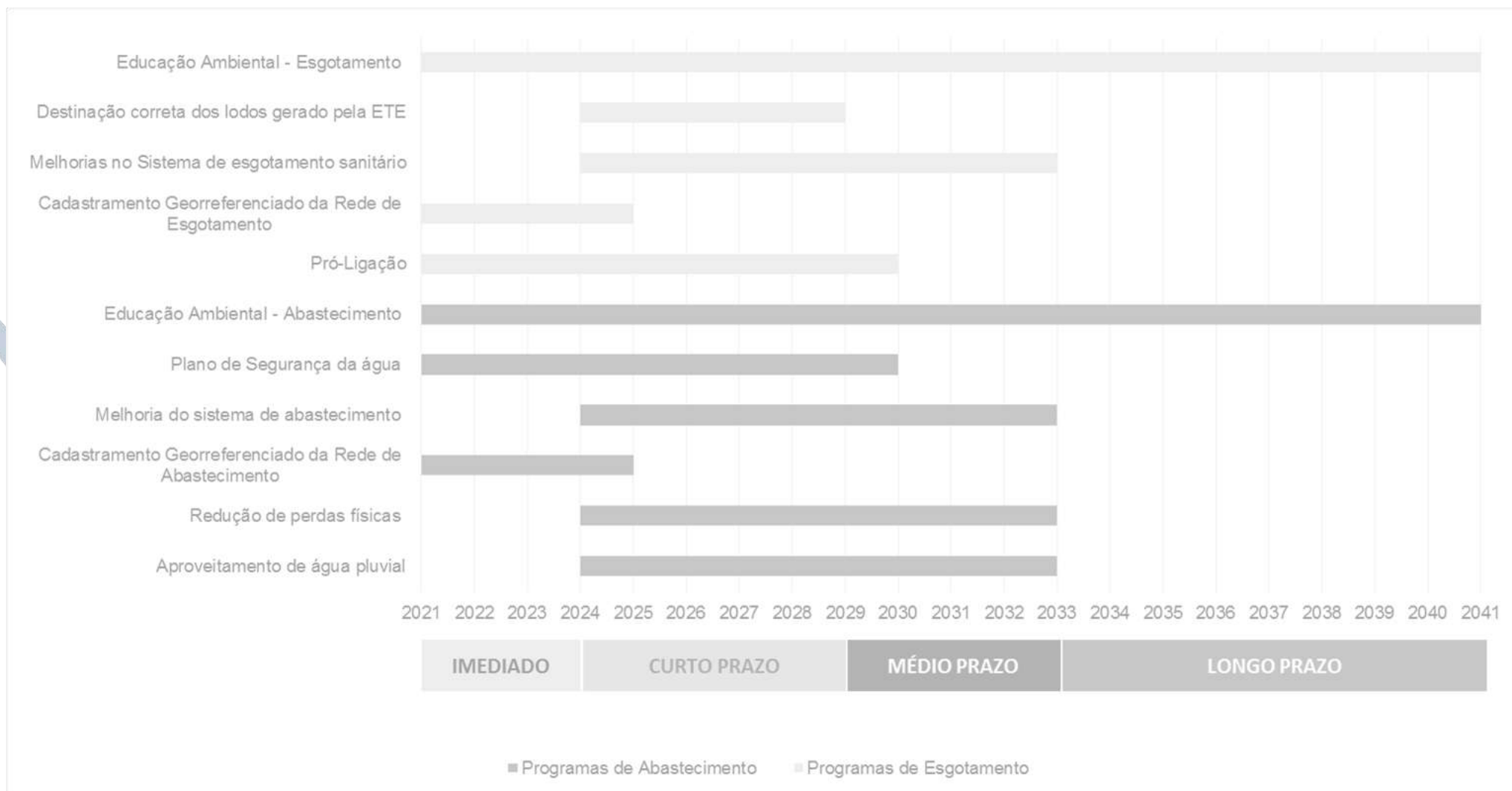


Figura 4 - Cronograma de execução dos programas de responsabilidade da concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	118 de 123

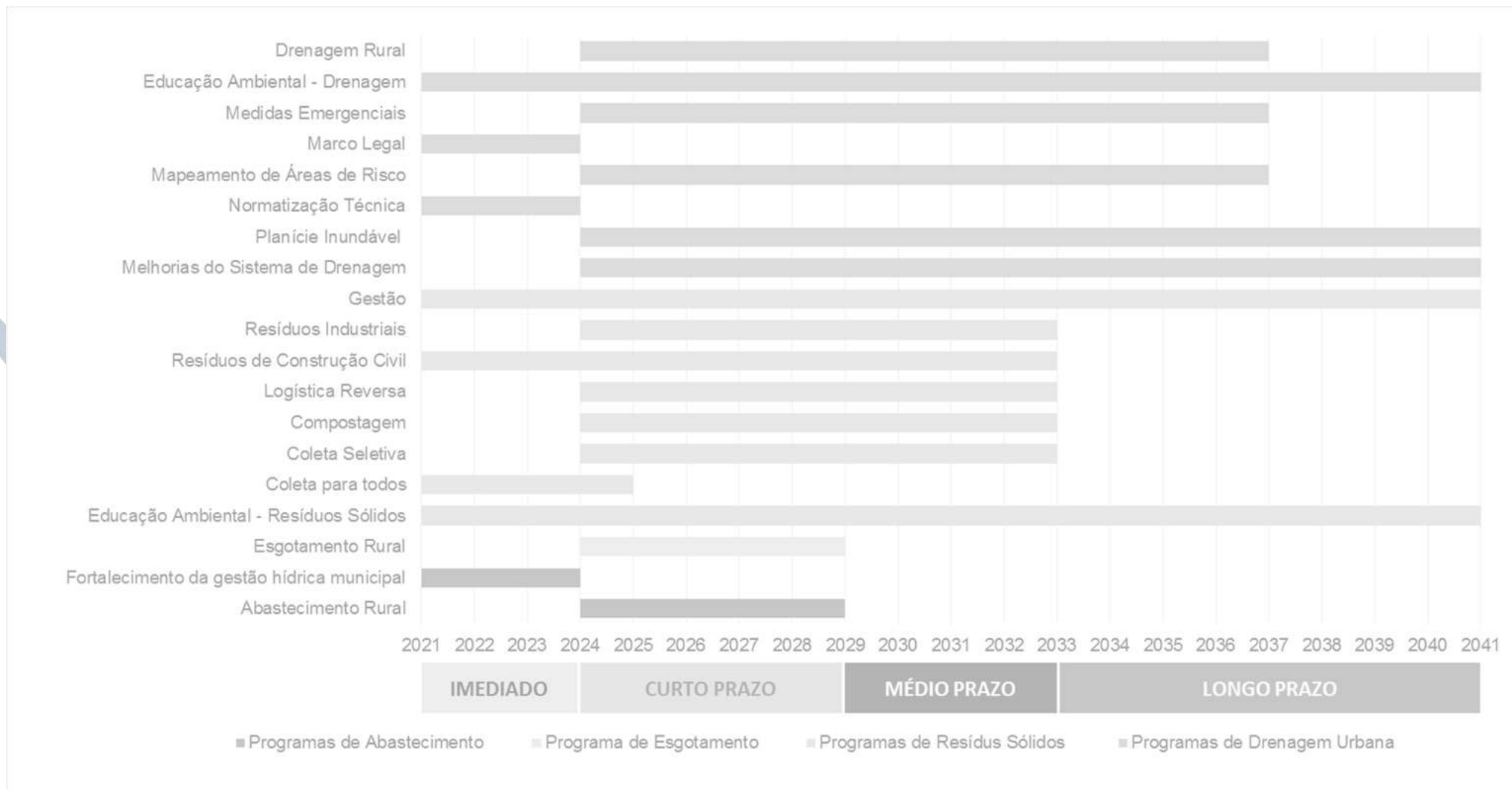


Figura 5 - Cronograma de execução dos programas de responsabilidade da prefeitura municipal

Fonte: Próprios autores, 2020



PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG
O VALE DA ELETRÔNICA

CAPÍTULO 10 **POSSÍVEIS FONTES DE RECURSO**



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	120 de 123

10 POSSÍVEIS FONTES DE RECURSO

De acordo com o Plansab (2014), as principais fontes de investimento disponíveis para o setor de saneamento básico no Brasil são: os recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador - Fat), também denominados de recursos onerosos; os recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como OGU, e de orçamentos dos estados e municípios; recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (Bid) e o Banco Mundial (Bird); recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação; e recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Até que a administração pública defina seu modelo de gestão e o aplique em todas as secretarias municipais e setores serão apresentados programas federais e estaduais que poderão ser utilizados como modelo ou apoio para a administração municipal.

- Programa Saneamento para Todos – Governo Federal
- Serviços Urbanos de Água e Esgoto – Governo Federal
- Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial – Governo Federal
- Infraestrutura Hídrica – Governo Federal
- Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres – Governo Federal
- Resíduos Sólidos Urbanos – Governo Federal
- Saneamento Rural – Governo Federal
- Planejamento Urbano – “Pró-Municípios” – Governo Federal
- Programa Minas sem Lixões – Governo Estadual
- Programa Ambientação – Governo Estadual
- Programa Minas Trata Esgoto – Governo Estadual



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	121 de 123

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA DE TRABALHO

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 27 jan 2020.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. FUNASA. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília: Funasa, 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/23919/TR+PMSB+2018+Funasa+WEB.pdf/89aefa32-ee9a-4e96-924d-ad50f98b39c1>. Acesso: 07 fev. 2020.

SEBRAE-MG. **Políticas Públicas: Conceitos e Práticas**. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. Disponível em: <http://www.mp.ce.gov.br/nespeciais/promulher/manuais/MANUAL%20DE%20POLITICAS%20%C3%9ABLICAS.pdf>. Acesso: 07 fev. 2020.

3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL E SAÚDE DO TRABALHADOR. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde - um olhar do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf. Acesso em: 12 fev. 2020.

BRASIL. Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No-%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guideline for Drinkign-water Quality**. 4ª ed. 2011. Disponível em: <https://apublica.org/wp-content/uploads/2014/03/Guidelines-OMS-2011.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2020.

4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_publicacao/20_publicacao06062011041901.pdf. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 27 jan. 2020.

5. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6. Acesso em: 20 jan. 2020.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	122 de 123

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. ABRELPE. Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil. São Paulo. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR-15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Julho 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR-15116:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Setembro 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. BNDES. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão dos Guararapes, PE: Grupo de resíduos sólidos – UFPE. 2014.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 19 jun. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em: 23 jan. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em: 23 jan. 2020.

LOPES, A. A. Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP). Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-06062005-163839/publico/DissertacaoAdrianaAntunesLopes2003.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos. Melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil – BRA/OEA/08/001 Brasília, DF. 2010.

NORMA REGULAMENTADORA MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR-6 - Equipamento de Proteção Individual. 2009. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 23 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 27 jan 2020.



PRODUTO 5	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	19/02/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P05VP	00	123 de 123

6. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, PMPA. **Plano Diretor de Drenagem Urbana**, Manual de Drenagem Urbana. Volume VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA, PMS. Agência Sorocaba de Notícias. Sorocaba, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/entregue-obra-que-acabou-com-alagamentos-no-jd-dos-estados/>>.

ABCP, Associação Brasileira de Cimento Portland. Projeto Técnico: Reservatórios de Detenção. Soluções para Cidades. Disponível em: http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/09/AF_Reservatorios%20Deten_web.pdf.