



Prefeitura Municipal de
Santa Rita do Sapucaí



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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

RESUMO EXECUTIVO PRODUTO 7 Versão Prévia

Itajubá, outubro 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

Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Edésio Magno Magalhães

Chefe de Sistema da COPASA
José Alexandre Braga

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 7 – Resumo Executivo 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.

O Resumo Executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rita do Sapucaí consiste no resumo de todos os produtos entregues ao município, contendo as principais informações e proposições construídas ao longo da elaboração do plano, além das normativas técnicas elaboradas para o desenvolvimento do plano.

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 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	8 de 103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 PLANEJAMENTO.....	13
2.1 PLANEJAMENTO EXECUTIVO	13
2.1.1 Metodologia.....	13
2.1.2 Metodologia de rebatimento	14
2.2 PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL	14
2.2.1 Fluxo de informações e comunicação	14
2.2.2 Metodologia.....	15
2.2.3 Resultados	17
2.2.4 Cronograma	19
3 DIAGNÓSTICO.....	19
3.1 DIAGNÓSTICO COMUNITÁRIO	20
3.1.1 Metodologia.....	20
3.1.2 Resultados	20
3.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	21
3.2.1 Caracterização Ambiental	22
3.2.2 Aspectos Socioeconômicos.....	28
3.2.3 Infraestrutura Social	31
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL.....	35
3.3.1 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FINANCEIROS PARA INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO.....	35
3.3.2 CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO	35
3.4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS	36
3.4.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário	36
3.4.2 Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	37
3.4.3 Manejo de águas pluviais e Drenagem Urbana	37
3.4.4 Saldo patrimonial do município.....	38
3.5 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	38
3.5.1 Descrição do sistema	38
3.5.2 Caracterização do sistema.....	41
3.5.3 Caracterização por indicadores	41
3.5.4 Considerações finais	42
3.6 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	43
3.6.1 Descrição do sistema	43
3.6.2 Caracterização do sistema	45



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	9 de 103

3.6.3	Caracterização por indicadores	45
3.6.4	Considerações finais	46
3.7	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	46
3.7.1	Descrição do sistema	46
3.7.2	Programas especiais em manejo de Resíduos Sólidos	48
3.7.3	Caracterização do sistema	48
3.7.4	Caracterização por indicadores	49
3.7.5	Considerações finais	50
3.8	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	51
3.8.1	Descrição do sistema	52
3.8.2	Análise crítica das áreas de risco	54
3.8.3	Caracterização por indicadores	54
3.8.4	Considerações finais	55
3.9	DIAGNÓSTICO RURAL	56
3.9.1	Metodologia.....	56
3.9.2	Abastecimento de água.....	56
3.9.3	Esgoto Sanitário	56
3.9.4	Manejo de Resíduos Sólidos	57
3.9.5	Drenagem de águas pluviais	57
4	PROGNÓSTICO	57
4.1	ESTUDO POPULACIONAL.....	58
4.2	CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	59
4.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	60
4.3.1	Cenário atual de Referência.....	60
4.3.2	Demanda do Serviço.....	61
4.3.3	Estimativa da demanda de serviços	63
4.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	64
4.4.1	Cenário atual de Referência.....	64
4.4.2	Demanda do Serviço.....	66
4.4.3	Estimativa da demanda de serviços	67
4.5	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	68
4.5.1	Cenário atual de Referência.....	68
4.5.2	Demanda do Serviço.....	70
4.5.3	Estimativa da demanda de serviços	72



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	10 de 103

4.6	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	73
4.6.1	Cenário atual de Referência.....	73
4.6.2	Demanda do Serviço.....	75
4.6.3	Estimativa da demanda de serviços	76
4.7	SISTEMA DE SANEAMENTO NA ZONA RURAL	77
4.7.1	Sistema de abastecimento de água.....	77
4.7.2	Sistema de esgotamento sanitário	78
4.7.3	Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	79
4.7.4	Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	81
5	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	82
5.1	POLÍTICAS PÚBLICAS	82
5.2	PROGRAMA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA	82
5.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	83
5.3.1	Programas, projetos e ações.....	83
5.3.2	Ações para emergências e contingências	84
5.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	85
5.4.1	Programas, projetos e ações.....	85
5.4.2	Ações para emergências e contingências	85
5.5	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	86
5.5.1	Programas, projetos e ações.....	86
5.5.2	Ações para emergências e contingências	87
5.6	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	88
5.6.1	Programas, projetos e ações.....	88
5.6.2	Ações para emergências e contingências	88
5.7	MATRIZ DE HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	89
5.8	POSSÍVEIS FONTES DE RECURSO	93
6	CONSOLIDAÇÃO DO PLANO	93
6.1	FORMULAÇÃO DOS INDICADORES DE MONITORAMENTO	93
6.1.1	Sistema de Abastecimento de Água.....	94
6.1.2	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	95
6.1.3	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	95
6.1.4	Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	97
6.1.5	Gestão e Prestação de Serviços	97
6.1.6	Saúde Pública	98
6.2	MECANISMOS E FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB.....	99



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	11 de 103

6.2.1 Método de divulgação do PMSB	99
6.2.2 Participação e Controle Social.....	99
6.3 DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB	100
6.4 DAS PENALIDADES	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102

1 INTRODUÇÃO

A ausência de um planejamento municipal e análise integrada dos aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais são o principal motivo do crescimento urbano ser caracterizado por uma dinâmica de crescimento municipal caótica. Essa dinâmica desordenada quando analisada a questão do saneamento básico, pode causar danos a diversos setores municipais, como poluição do solo, poluição hídrica e, principalmente, na saúde pública.

Assim, temos neste contexto o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que se apresenta como instrumento de gestão municipal para o setor, onde se faz como base de diretrizes e metas que devem ser seguidas para uma melhor gestão dos serviços de saneamento básico.

A legislação conhecida como Lei Nacional do Saneamento Básico é a Lei 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o setor, sendo o marco regulatório de saneamento do país (BRASIL, 2007). Para que sejam obedecidas as premissas estabelecidas pelo PMSB dentro da constituição, devem ser considerados todos os fatores apresentados na Figura 1 abaixo.



Figura 1 – Considerações gerais para a elaboração do PMSB

Fonte: Adaptado do Termo de Referência da FUNASA (2012)

Deve ser realizado um planejamento integrado dos 4 eixos do setor de saneamento, sendo: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

O planejamento deve ser realizado para um horizonte de 20 anos do município, mas também é necessário que realizem uma revisão a cada 4 anos para se adequar às necessidades do município em questão, mesmo tendo um monitoramento constante que deva ser realizado.

As duas últimas premissas definidas pela FUNASA para elaboração do plano de saneamento preveem que ele abranja toda a área do município, inclusive a zona rural, além de ser fundamental a participação social da população em todas as fases, para aprovação e elaboração das diretrizes.

O processo participativo visa à sensibilização da população para o processo de elaboração do plano através das atividades de divulgação e mobilização social. Os eventos ligados à participação são as oficinas e audiências públicas, onde geram conteúdo de discussão sobre o PMSB e temas relacionados ao saneamento básico.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	13 de 103

2 PLANEJAMENTO

O plano é sistematizado em algumas etapas de elaboração, chamadas fases e possui também as entregas feitas, que são os chamados produtos. Nesta primeira fase, de planejamento do plano, é mostrada toda a estrutura de como seguirá os produtos entregues e também apresenta a mobilização social, onde a finalidade é informar sobre a participação social da população e sua importância para elaboração do plano.

2.1 PLANEJAMENTO EXECUTIVO

No produto 1 é apresentado todo o planejamento executivo realizado para elaboração do Plano de Saneamento Básico do município de Santa Rita do Sapucaí, incluindo não somente a definição das etapas, atividades, métodos, prazos e produtos a serem desenvolvidos.

2.1.1 Metodologia

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

As fases e distribuição dos produtos estão apresentadas na Figura 2 a seguir. Além disso, temos a seguinte estruturação: fase 1 – Planejamento; fase 2 – Elaboração; e fase 3 – Consolidação.

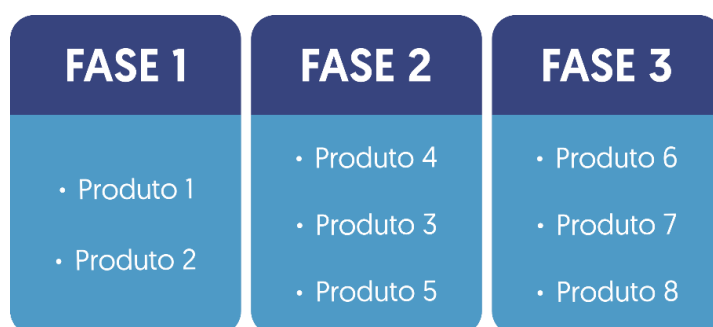


Figura 2 – Fases do Plano Municipal de Saneamento Básico
Fonte: Próprios autores, 2019

2.1.1.1 FASE 1: Planejamento

A primeira fase é definida pelo estudo e estruturação do plano, nela estão inclusos os dois primeiros produtos e tem como propósito informar a população acerca da sua importância na elaboração do mesmo. Para isso, atuam-se instrumentos democráticos de divulgação e participação social, além de metodologias de comunicação para todos os agentes envolvidos.

2.1.1.2 FASE 2: Elaboração

Nesta fase se apresentam os produtos referentes às principais informações contidas no plano sobre o saneamento básico, além das discussões entorno delas.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	14 de 103

2.1.1.3 FASE 3: Consolidação do Plano

Trata-se da etapa final da elaboração onde é feita um compilado de todas as informações relevantes e conhecimento acumulado que foram apresentadas nos últimos produtos.

2.1.2 Metodologia de rebatimento

Para que seja possível garantir um acompanhamento mais detalhado das atividades realizadas ao longo dos produtos, foi utilizada uma metodologia de rebatimento que consiste na inclusão da contribuição da sociedade civil. Ocorre da seguinte forma apresentada na Figura 3 a seguir, onde são elaboradas três versões de cada produto.

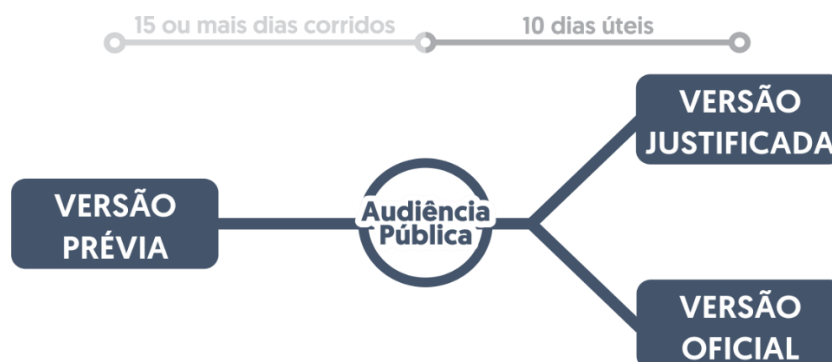


Figura 3 – Fluxograma da metodologia de rebatimento

Fonte: Próprios autores, 2019

2.2 PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

O Plano de Comunicação e Mobilização Social está descrito no Produto 2, onde busca garantir que a elaboração do PMSB ocorra de forma democrática e participativa. Com finalidade de atentar a sociedade quanto à importância do plano de saneamento para a melhoria das condições ambientais, bem como a qualidade de vida do município.

2.2.1 Fluxo de informações e comunicação

Para que a mobilização e a comunicação social ocorram de forma satisfatória, alguns agentes devem ser envolvidos nesse processo, sendo indispensáveis para a construção da realidade do município. A Figura 4 apresenta quais são esses agentes, suas responsabilidades específicas e os papéis a serem desenvolvidos para cada um deles.



Figura 4 – Agentes envolvidos na elaboração do PMSB

Fonte: Próprios autores, 2019

Além disso, o relacionamento exercido entre os agentes ocorre como pode ser apresentado na Figura 5.



Figura 5 – Relação entre o agente técnico e os demais agentes envolvidos na elaboração do PMSB

Fonte: Próprios autores, 2019

2.2.2 Metodologia

A metodologia definida para estruturar o Plano de Comunicação e Mobilização Social é produto de análises realizadas pela setorização, mapeamento de atores e perfil de comunicação. Apresentando as formas de metodologia de cada um deles a seguir e posteriormente os resultados obtidos.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	16 de 103

2.2.2.1 Setorização

O processo de setorização acontece de forma que o município seja ramificado em áreas homogêneas, levando em consideração: aspectos sociais, econômicos e geográficos. Para isso, foram levantados dados técnicos em oficina, além de um levantamento de dados censitários do IBGE. O mapa resultante, onde são definidas as áreas de abrangência de cada setor, é feito através da junção dos dados mencionados.

2.2.2.2 Mapeamento de atores

O mapeamento de atores é o processo de identificação de atores de importante relevância para a elaboração do PMSB no município, sendo analisados os interesses e influência deles. Para essa definição, realizou-se uma atividade em oficina com coleta de informações conforme perspectiva da população através de uma matriz de influência-interesse dos atores.

2.2.2.3 Perfil de Comunicação

Para se traçar um perfil de comunicação, é aplicado um questionário com o responsável pelo setor de comunicação do município, com o propósito de levantar quais são os meios de comunicação usuais da cidade e o perfil da população local. A partir disso, é possível definir os veículos de comunicação que devem ser utilizados para as ações do PMSB.

2.2.2.4 Plano de Comunicação

O Plano de Comunicação é um instrumento relevante para a condução dos projetos sociais, visto que viabiliza a chegada da informação à população e a consequente mobilização comunitária para determinada causa por meio do engajamento dos vários atores envolvidos. No desenvolvimento deste plano utiliza-se uma combinação do mapeamento de atores e do perfil de comunicação, sendo necessário, também, um planejamento detalhado dos objetivos, ações e meios necessários.

2.2.2.5 Plano de Mobilização

Para construção do Plano de Mobilização é utilizada a combinação do mapeamento de atores, contando com a influência e interesse definidos para cada um deles em associação com os pontos de apoio definidos pela setorização. Aplicam-se ferramentas capazes de mobilizar com eficácia e eficiência, caso um dos atores alocados nos diferentes quadrantes da matriz dos atores.

Ao ser estruturado, as ações necessárias adotadas para o plano, são:

- Realização de reuniões com o poder público e o agente de representação da sociedade civil e entidades vinculadas ao PMSB;
- Realização de entrevistas, informativos, oficinas de mobilização, eventos comunitários e audiências públicas.



2.2.3 Resultados

Os resultados apresentados a seguir estão divididos em duas partes, onde a primeira é a Materialização e a segunda o Plano de Ação. Na materialização apresentam-se as informações coletadas no período inicial do PMSB, proporcionando o reconhecimento do município e direcionando as tomadas de decisões do Plano de Comunicação e Mobilização Social. Já no plano de ação se encontra o detalhamento das atividades de comunicação e mobilização que serão realizadas no município de Santa Rita do Sapucaí.

2.2.3.1 Plano de Comunicação

O objetivo do Plano de Comunicação é ser o instrumento de garantia da população ao acesso das informações sobre o PMSB, como também, ampliar as discussões para um melhor entendimento dos processos relacionados aos tópicos que envolvem o desenvolvimento do município, em respeito ao saneamento, saúde, habitação e etc.

As ações realizadas pelo Plano de Comunicação estão expressas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Quadro de veículos de comunicação do Plano de Comunicação

	O quê?	Por quê?	Onde?	Como?
1	Rádio	Divulgar eventos e audiências públicas em horários de utilidade pública	D2FM ou Nova FM	Inserir chamadas contendo informações sobre as atividades do plano de saneamento e convites para os eventos associados em horário acordado entre a prefeitura municipal e as rádios
2	Jornal de circulação local	Divulgar a elaboração do plano de saneamento e convites para eventos associados ao Plano	O Vale da Eletrônica e Vale Independente	Investigar se há possibilidade de utilização do jornal de forma pontual em relação ao PMSB, para divulgar as informações associadas ao plano, seu andamento, próximas etapas e realizar convites para eventos
3	Site da prefeitura municipal	Disponibilizar informações atualizadas em relação ao plano de saneamento, como estudos, convites, informes, notícias, etc.	Hospedagem dentro do site oficial da Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí	Descrever o plano de saneamento, seu objetivo geral e importância, abordando seus eixos de atuação, os aspectos que serão desenvolvidos e o andamento das atividades
4	Redes Sociais	Disponibilizar informações e conteúdo visual de acesso rápido à população, contendo fotografias relevantes, convites e informações sobre o plano de saneamento	Perfil oficial da Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí no Facebook, Instagram e em Blogs, além de sites como "cidadecriativacidadefeliz.com.br"	Criar publicações nas mídias oficiais da prefeitura municipal sobre o plano de saneamento, divulgando datas importantes, convites para eventos e informações relevantes sobre o plano
5	Eventos	Integrar e sensibilizar a população para questões relacionadas ao planejamento urbano e sua importância para qualidade de vida	Pontos de apoio previamente definidos	Confeccionar instrumentos impressos (banners e folders) capazes de identificar e dar publicidade aos eventos característicos do município (festas, quermesses, etc.) e eventos associados ao PMSB



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	18 de 103

6	Avisos em locais públicos	Atingir a comunidade local, identificando seus costumes e dinâmica do município	Praças, centros comerciais, escolas/creches e estabelecimentos comerciais	Realizar comunicados sobre a elaboração do plano
7	Páginas e sites sob a administração do NEIRU	Manter as informações associadas ao trabalho do Núcleo sempre atualizadas a promover a divulgação dos eventos para todos os seguidores e acompanhantes das páginas	Facebook e sites oficiais do NEIRU	Criar eventos e realizar os convites para as atividades associadas a seu respectivo plano
8	Propaganda volante	Gerar engajamento da população por meio de uma divulgação em locais apropriados e movimentados	Praças da cidade, especialmente do Centro e Nova Cidade	Utilizar veículos de comunicação da prefeitura para articular convites e notícias relevantes referentes ao PMSB
9	Secretarias municipais	Auxiliar na articulação da informação e coleta de dados da população por meio do auxílio de agentes e funcionários das secretarias municipais	Nas páginas oficiais das secretarias da prefeitura, caso existam	Divulgar informações relevantes referentes ao PMSB nas páginas oficiais das secretarias, bem como convites relevantes para participação social em reuniões pertinentes ao plano
10	Professores	Conscientizar profissionais influentes e empoderá-los a fim de auxiliarem na divulgação e articulação das informações	Escolas públicas do município	Capacitar e conscientizar os professores para que os mesmos divulguem informações e articulem sobre o plano nas escolas

Fonte: Próprios autores, 2019

2.2.3.2 Plano de Mobilização

O Plano de Mobilização Social tem o propósito de atender as diretrizes em relação à participação social estabelecidas na Lei nº 11.445/07 (BRASIL, 2007). A Tabela 2 apresenta as principais atividades propostas no Plano de Mobilização.

Tabela 2 – Principais Atividades do Plano de Mobilização

	O quê?	Por quê?	Por quem?	Para quem?
1	Criação e Nomeação do Agente de Representação da Sociedade Civil	Obter informações que serão incorporadas ao diagnóstico do Plano de Saneamento, divulgar o Plano e mobilizar os grupos de interesse	Agente Executor	Todos os setores existentes e atuantes na sociedade
2	Encontro com Agente de Representação da Sociedade Civil	Realizar oficinas estratégicas, efetuar uma análise prévia do município e apresentar o Agente de Representação da Sociedade Civil à equipe executiva	Agente Técnico e Agente Executor	Agente de Representação da Sociedade Civil
3	Oficinas Estratégicas	Levantar dados sobre o município sob o ponto de vista dos agentes envolvidos no processo de elaboração do plano	Agente Técnico e Agente Executor	Agente de Representação da Sociedade Civil e/ou GT executivo, e/ou secretarias e/ou entidades e organizações de interesse

4	Oficinas Comunitárias	Dar conhecimento à população sobre os componentes do Plano de Saneamento. Além disso, sensibilizar a população a respeito da importância de sua participação no desenvolvimento do Plano e estimular a divulgação do mesmo	Agente Técnico e Agente Executor	Sociedade Civil, inclusive crianças e jovens estudantes
5	Audiência Pública	Apresentar o Plano de Saneamento para a população de Santa Rita do Sapucaí, bem como o andamento de suas atividades; ouvir a opinião da sociedade civil organizada e referendar o Plano de Saneamento junto à população	Agente Técnico	Sociedade Civil
6	Disponibilização dos materiais para o Agente de Representação e a Sociedade Civil em Geral	Identificar e organizar previamente as fontes de dados e de informações disponíveis, caracterizando as condições e aspectos correlacionados e avaliando os estudos existentes	Agente Técnico e Agente Executor	Agente de Representação da Sociedade Civil e Sociedade Civil em geral
7	Definição dos pontos de apoio	Estabelecer os locais onde serão realizados os eventos comunitários para garantir que toda a sociedade civil consiga participar do processo de elaboração do PMSB Fonte: Próprios autores, 2019	Agente Técnico, Agente de Representação da Sociedade Civil e Agente Executor	Sociedade Civil

2.2.4 Cronograma

Na Figura 6 a seguir está descrita a sistematização das atividades que envolvem cada um dos produtos elaborados, observando que não há um cronograma temporal e, sim, de atividades a serem cumpridas.



Figura 6 – Cronograma do Plano de comunicação e Mobilização Social

Fonte: Próprios autores, 2019

3 DIAGNÓSTICO

O Produto 3, referente ao diagnóstico, propõe uma avaliação do município, descrevendo o seu contexto atual de saneamento básico a partir de visitas técnicas realizadas pela equipe do NEIRU e informações coletadas com os prestadores de serviços. Conta-se também com o engajamento da população, afim de obter um diagnóstico mais exato, podendo correlacionar os resultados do diagnóstico técnico e comunitário.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	20 de 103

3.1 DIAGNÓSTICO COMUNITÁRIO

3.1.1 Metodologia

O primeiro diagnóstico realizado no Produto 3 de Santa Rita do Sapucaí, foi o diagnóstico comunitário, onde foi desenvolvido em 3 etapas: intervenção de educação ambiental, coleta de dados e análise das informações coletadas. Todas as etapas estão descritas a seguir.

3.1.1.1 Intervenção de Educação Ambiental em Saneamento Básico

Nesse momento do diagnóstico participativo que é realizado o primeiro contato com os atores sociais do município envolvidos, apresentando o saneamento básico integrado e seus quatro eixos, além da importância que ele tem para a saúde pública. Esse contato tem importância na sensibilização da população para se envolver com a elaboração do plano. A intervenção ocorreu com jovens de 15 a 17 anos, estudantes do ensino médio da rede pública municipal, localizada em bairro estratégico que envolve diversos bairros, facilitando a transmissão da informação para o restante do município.

3.1.1.2 Coleta de dados

Foi elaborado um questionário pela equipe técnica do NEIRU, que segundo Barbosa (2008), apresenta alta confiabilidade, já que entrega as mesmas perguntas a todos os interrogados. A aplicação ocorreu através dos agentes dos Programas de Saúde da Família, sendo treinados e amparados pela equipe técnica. Já a operação do questionário aconteceu através do aplicativo *Neiru Surveys* elaborado pela equipe de TI do NEIRU.

Este aplicativo é compatível com celulares e *tablets* e contém as perguntas do questionário em relação ao saneamento básico e foi desenvolvido especialmente para ser utilizado pelos agentes de saúde da prefeitura nas visitas realizadas nas casas das famílias cadastradas no PSF.

O conteúdo dos questionários são 30 perguntas objetivas que abordam os quatro eixos do saneamento básico, que são: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de águas pluviais e drenagem urbana; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Em 26 perguntas as possíveis respostas são “sim”, “não” e “não sei”, indicando quais os problemas considerados pela população e as 4 outras perguntas avaliam a prestação de serviços, com respostas “péssimo”, “ruim”, “regular”, “bom” e “ótimo”.

3.1.2 Resultados

3.1.2.1 Intervenção de Educação Ambiental em Saneamento Básico

Realizou-se um encontro com estudantes da Escola Estadual Doutor Delfim Moreira e a equipe técnica do NEIRU, sendo uma oficina com a abordagem dos temas do saneamento básico. Após a oficina os estudantes participaram de uma gincana que os estimulou a responderem perguntas sobre o tema abordado, ganhando prêmios quem acertasse, podendo aprender mais sobre o assunto.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	21 de 103

Com a lista de bairros, dos estudantes que participaram, disponibilizada pela escola, pode-se perceber que foram muitos os bairros do município atingidos, podendo, de certa forma, ser bem disseminada as informações do PMSB.

3.1.2.2 Coleta de dados

Foi realizado treinamento com os agentes de saúde de todo o município no dia 31 de maio de 2019, realizado pelos técnicos do NEIRU. Totalizou-se 66 presentes no evento, que aconteceu no auditório da Incubadora Municipal de empresas de Santa Rita do Sapucaí.

Após a realização do treinamento, foi disponibilizado aos agentes um tablete para cada, para que pudessem realizar a coleta de dados independentemente. A aplicação dos questionários ocorreu de 17 de junho a 12 de agosto de 2019. Foi contabilizado ao todo 655 respostas, sendo 35 respostas incompletas e 620 respostas completas e utilizadas.

3.1.2.3 Análise de resultados

O setor que apresentou a maior quantidade de resposta “sim”, foi o de resíduos sólidos, categorizando o que apresenta a maior quantidade de problemas dentro do município, com 32% das respostas. Dentre os seus problemas, o mais pontuado foi a “Ausência de coleta seletiva” e o problema menos citado foi a “Cobertura insuficiente da coleta de resíduos sólidos”.

Na categoria de drenagem urbana, que aparece como segundo pior setor, o problema mais citado pela população foram os “Alagamentos constantes” e o menos, foi “Ausência de vegetação nas margens dos rios”.

No terceiro setor ficou o esgotamento sanitário, que apresenta pela população como problema mais citado o “Odor da ETE” e o menos citado o “Entupimento da rede coletora de esgoto”.

O abastecimento de água entrou como o setor que apresenta menos respostas “sim”, ou seja, com menos problemas, dentre os seus problemas, a “Má qualidade da água distribuída” apresentou mais respostas e a “Interrupção de funcionamento do sistema” foi a menos votada.

Já na categoria de Informações Adicionais, verificou-se a “Ausência de ouvidoria” como o maior problema e o menor sendo a “Disseminação de doenças” dentro do município.

Dentro do ranking de bairros do município que apresentem maior problema, ou seja, que mais tiveram respostas “sim”, o Bairro Fernandes se destacou de todos os outros.

3.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Santa Rita do Sapucaí é localizado no Sul de Minas Gerais, ou na mesorregião do Sul e microrregião de Santa Rita do Sapucaí e conta com uma área de 321 km² (PMSRS, s.d.a; CIDADE-BRASIL, s.d.).



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	22 de 103

3.2.1 Caracterização Ambiental

3.2.1.1 Clima

O clima na região Sudeste do Brasil pode ser considerado uma zona de equilíbrio dinâmico, apresentando características de transição, combinando linhas de instabilidade com a advecção de umidade e frentes frias estacionárias (NIMER, 1979). Além disso, pode-se observar que as latitudes temperadas apresentam quatro estações bem definidas, em função da sua variação de temperatura durante todo o ano. Dessas estações, dois períodos apresentam maior destaque: um com maior abundância de chuva e outro mais seco ou pouco chuvoso (MATTOS, 2004).

Localizada no sul de Minas, a cidade de Santa Rita do Sapucaí possui um relevo que influencia na caracterização climática, como a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar (MATTOS, 2004). Com isso, a pluviosidade do município é marcada pela estação mais seca compreendendo entre os meses de abril a setembro, com variações de precipitação de 26,4 mm a 66,0 mm e em torno de 11 a 17 dias chuvosos no mês. Enquanto a estação chuvosa corresponde ao período de outubro a março, com variações de 112,5 mm a 250,4 mm de precipitação em 4 a 8 dias de chuva no mês.

A avaliação da temperatura no município indicou que o período de abril a setembro apresenta mínimas que chegam a 9,35°C no mês de julho, com os meses de junho e julho os mais frios do ano na região. Já o período mais quente se encontra de outubro a março, com variação de temperatura de 18,22°C a 29,36°C, onde fevereiro apresentou a temperatura máxima de 29,36°C. Sendo verificado que há duas estações definidas, como a estação mais quente e chuvosa e outra mais fria e seca.

3.2.1.2 Vegetação

O município é inserido no bioma mata atlântica, caracterizado por um rico complexo biótico e estado crítico de ameaça à extinção, já que possui uma grande área de ocupação pela população brasileira (PMSRS, s.d.b; IESB, 2007). A predominância na região é de Floresta Ombrófila Densa Montana a norte e nordeste, com presença variada de outras vegetações, apresentadas na Figura 7 a seguir.

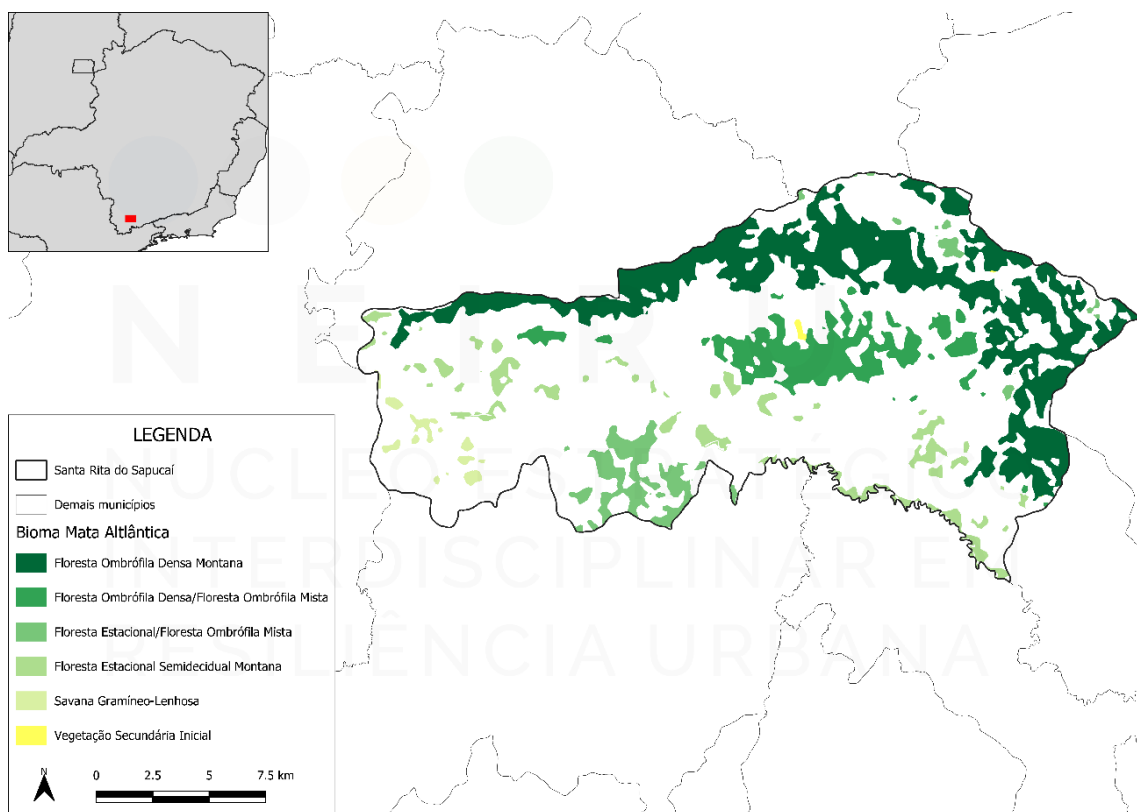


Figura 7 – Mapa da cobertura vegetal no município de Santa Rita do Sapucaí (MG)

Fonte: Adaptado de MMA, s.d.a

3.2.1.3 Hidrologia

A Bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, a qual o município está inserido, possui uma área total de drenagem de 9.465 km², ela possui uma vertente em São Paulo identificada como Mantiqueira (UGRHI 01) e outra em Minas Gerais, como Sapucaí (GD5), sendo considerada uma bacia federal por conta disso.

Existem diversos corpos hídricos presentes no município, sendo o principal deles o Rio Sapucaí, que vem direção de Piranguinho a Santa Rita do Sapucaí.

3.2.1.4 Unidades de Conservação

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, as unidades de conservação (UCs) são espaços territoriais com função primordial o uso racional e sustentável de seus recursos naturais, podendo proporcionar um desenvolvimento econômico responsável (MMA, s.d.b). O município de Santa Rita do Sapucaí apresenta duas áreas: Reserva Biológica Municipal da Serra de Santa Rita Mitzi Brandão e Parque Ecológico Municipal Dr. Cyro de Luna Dias.

3.2.1.5 Situação dos Mananciais

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas possui um projeto que monitora a qualidade das águas superficiais e subterrâneas dos municípios de Minas Gerais desde 1997 (o Projeto Água de Minas) (IGAM, s.d.), sendo possível obter séries históricas para avaliar a evolução da qualidade de água nos municípios mineiros.



Assim sendo, foi realizado um levantamento das séries históricas de estações localizadas à montante e à jusante do município de Santa Rita do Sapucaí. As estações de amostragem de interesse no presente plano são as BG 041 e BG 043, sendo que a estação BG 041 compreende os municípios de Piranguinho a São José do Alegre e a estação BG 043 envolve de Pouso Alegre a São Sebastião da Bela Vista. Os dados completos do ano mais recente obtido estão apresentados nas tabelas abaixo (Tabela 3 e Tabela 4).

Tabela 3 – Violações de limites da DN Copam/CERH nº 01/08 ocorridas na estação BG 041 no ano 2016

Parâmetros que não atenderam ao limite DN (COPAM/CERH 01/08)	Limite DN (COPAM/CERH 01/08)	Percentual máximo de violação de parâmetro (%)	Resultados por Trimestre				Séries Históricas (1997 – 2017)		
			2016-1º	2016-2º	2016-3º	2016-4º	Máximo	Média	Mínimo
Alumínio dissolvido (mg/L Al)	0,1	115	0,155	-	< 0,1	-	0,49	0,14	0,1
Cianeto livre (mg/L CN)	0,005	40	< 0,005	-	-	-	0,01	0,01	0,002
Cor verdadeira (mg Pt/L)	75	135	< 75	-	-	-	349	48	5
Escherichia coli (1000/100 mL)	1000	1633	17328,9	12996,5	14136,1	6131,4	35000	8918	410
Ferro dissolvido (mg /L Fe)	0,3	58	< 0,3	< 0,3	0,41357	0,399	1,165	0,29	0,08
Fósforo total (mg/L P)	0,1	170	0,25	-	0,29	0,19	0,4	0,15	0,01
Manganês total (mg/L Mn)	0,1	218	0,25	< 0,1	< 0,1	0,1007	0,36	0,14	0,05
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	100	229	294	-	-	< 100	557	99	10
Turbidez (UNT)	100	196	148	-	-	-	452	81	3,55
pH	6 a 9	3	> 6	-	-	-	7,8	6,5	5,3
Oxigênio Dissolvido (mg/L O2)	> 5	10	-	-	> 5	> 5	8,5	6,1	4
Fenóis totais (mg/L C6H5OH)	0,003	33	-	-	-	< 0,003	0,005	0,002	0,001

Fonte: Adaptado de IGAM, 2019



Tabela 4 – Violações de limites da DN Copam/CERH nº 01/08 ocorridas na estação BG 043 no ano 2016

Parâmetros que não atenderam ao limite DN (COPAM/CERH 01/08)	Limite DN (COPAM/CERH 01/08)	Percentual máximo de violação de parâmetro (%)	Resultados por Trimestre				Séries Históricas (1997 – 2017)		
			2016-1º	2016-2º	2016-3º	2016-4º	Máximo	Média	Mínimo
Alumínio dissolvido (mg/L Al)	0,1	335	0,426	-	-	-	0,47	0,16	0,1
Cor verdadeira (mg Pt/L)	75	39	80	-	-	< 75	332	55	5
<i>Escherichia coli</i> (1000/100 mL)	1000	690	3448	2045,9	1373,5	6866,7	8664,4	4208	520
Ferro dissolvido (mg /L Fe)	0,3	284	1,151	0,414	0,44188	0,793	1,151	0,38	0,07
Fósforo total (mg/L P)	0,1	90	0,16	-	0,18	0,17	0,49	0,13	0,02
Manganês total (mg/L Mn)	0,1	88	0,127	-	-	-	0,2348	0,094	0,032
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	100	87	< 100	-	-	-	188	68	1
Sulfeto (mg/L S)	0,002	900	< 0,01	-	0,02	-	0,5	0,37	0,01
Turbidez (UNT)	100	81	117	-	-	-	239	61	6,73

Fonte: Adaptado de IGAM, 2019

Outro meio de encontrar a qualidade das águas do município de Santa Rita de Sapucaí foi o uso de séries históricas disponíveis no portal *Hidroweb* da Agência Nacional das Águas (ANA, s.d.). Ainda que foram encontrados alguns poucos dados fluviométricos, os mais recentes são relativos a 2013 e 2018 conforme é demonstrado na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 – Qualidade da água da estação fluviométrica 61305000, Santa Rita do Sapucaí/MG

	14/05/2013	22/08/2018
TEMPERATURA DO AR (°C)	17	22
TEMPERATURA DA AMOSTRA (°C)	18	19
PH	6,48	7,44
COR (UH)	-	3
TURBIDEZ (NTU)	-	8
CONDUTIVIDADE (µS/CM)	44	69
DQO (MG O ₂ /L)	-	19,22
OD (MG/L)	7,39	-

Fonte: Adaptado de ANA, s.d.

Quanto ao enquadramento dos corpos d'água, apesar de haver alguns dados que violem os limites estipulados pela legislação, o rio Sapucaí enquadra-se na Classe 2. Corpos d'água que se enquadram nesta classe podem ter suas águas utilizadas para o consumo humano, após devido tratamento; à proteção de comunidade aquáticas; à



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	26 de 103

recreação de contato primário; à irrigação; à aquicultura e à atividade pesqueira (BRASIL, 2005). Os usos da água em Santa Rita do Sapucaí estão de acordo com a classe do corpo d'água exposto anteriormente.

3.2.1.6 Caracterização dos Biomas

Localizada a 430 km da capital mineira, Belo Horizonte, Santa Rita do Sapucaí possui uma localização privilegiada devido à sua posição estratégica comercial e econômica, tendo a agropecuária e a atividade industrial como principais fontes de movimentação de renda (PMSRS, s.d.a). Neste contexto, pensando na proteção e conservação do meio ambiente, é importante ter conhecimento acerca do bioma predominante no município.

Conforme dado disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o município de Santa Rita do Sapucaí possui, aproximadamente, 6% da vegetação natural pertencente ao bioma Mata Atlântica (INPE, 2013).

Existe a predominância de algumas formações vegetais que fazem parte da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual) em Santa Rita do Sapucaí. Ainda, foram encontradas pequenas parcelas de Savana Gramínea-Lenhosa e Vegetação Secundária Tardia na extensão do município.

3.2.1.7 Uso e Ocupação do Solo

Conforme Plano Diretor de Recursos Hidrográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2010), Santa Rita do Sapucaí possui empreendimentos de classes 3, 4 e 5. Isso significa que, segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 74/04, as atividades industriais desenvolvidas no município podem ter desde pequeno potencial poluidor até grande potencial (MINAS GERAIS, 2004). Assim sendo, é importante que cada empreendimento potencialmente poluidor esteja localizado numa área específica do município, de modo a não prejudicar e afetar negativamente a população local.

A elaboração de um mapa de uso e ocupação do solo de Santa Rita do Sapucaí foi feito por meio da utilização de imagens recentes de satélite e *softwares* de geoprocessamento, sendo obtido como resultado a Figura 8 representada a seguir.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	27 de 103

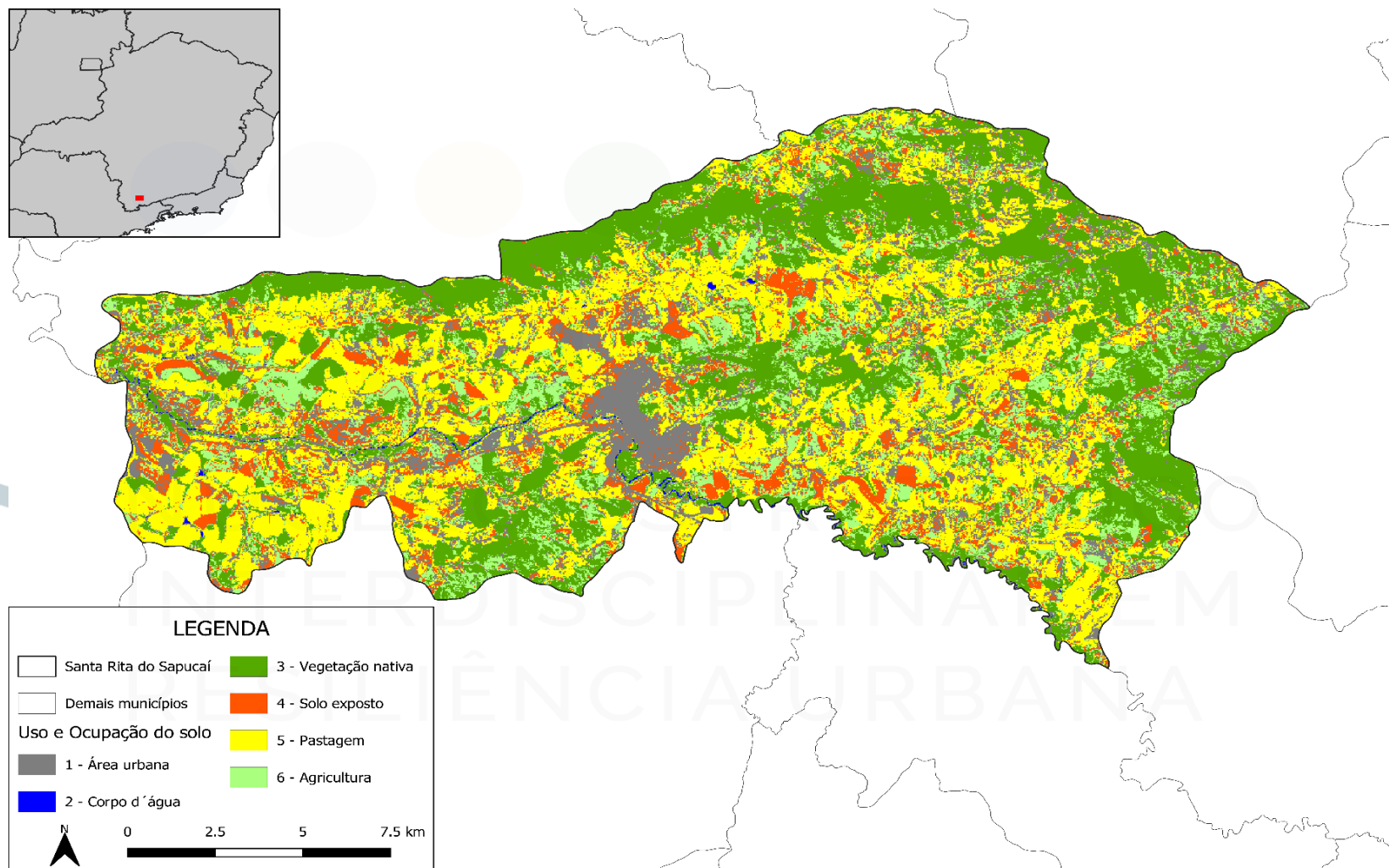


Figura 8 – Mapa de uso e ocupação do município de Santa Rita do Sapucaí (MG)
Fonte: Adaptado de USGS – Earth Explorer, 2019



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	28 de 103

3.2.2 Aspectos Socioeconômicos

3.2.2.1 Dinâmica Populacional

Em 1970, Santa Rita do Sapucaí possuía uma população de 18.920 habitantes, passando para 37.754 habitantes em 2010 e sendo estimada em 42.751 habitantes para 2018, com densidade demográfica de 106,96 hab/km². Entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010, o aumento da população ocorreu à taxa média de 2,08% ao ano, passando de 31.264 para 37.754 habitantes (IBGE, 2012b; IBGE, 2017a).

A Figura 9 apresenta a evolução da população total, urbana e rural do município entre os anos de 1970 a 2010, e evidencia uma tendência crescente da urbanização de Santa Rita do Sapucaí em detrimento do decréscimo de habitantes na zona rural.

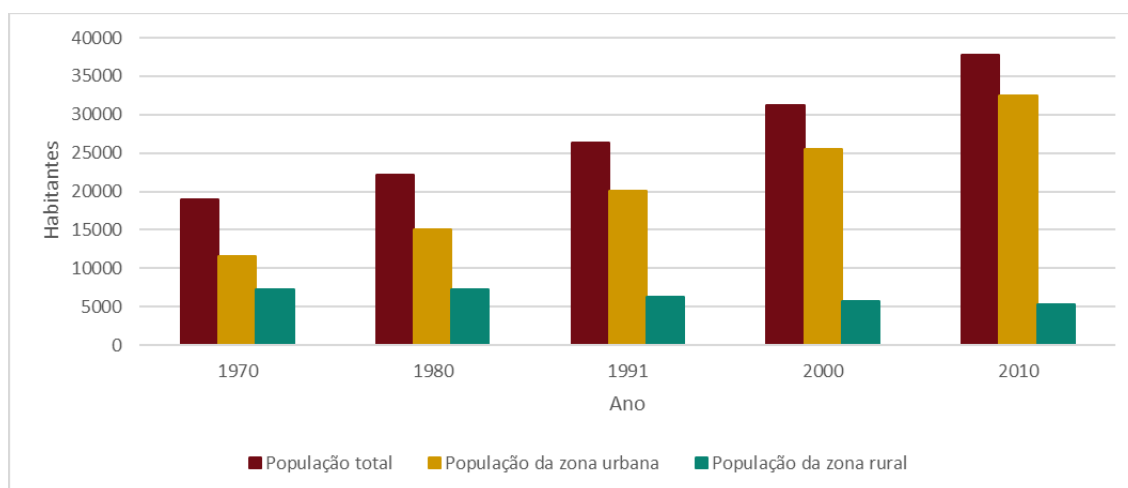


Figura 9 - Evolução populacional do município de Santa Rita do Sapucaí

Fonte: Adaptado de IBGE (2012b)

Quanto a faixa etária da população residente no município de Santa Rita do Sapucaí, a Figura 10 abaixo mostra a evolução populacional entre os anos 2000 e 2010 por faixa etária.

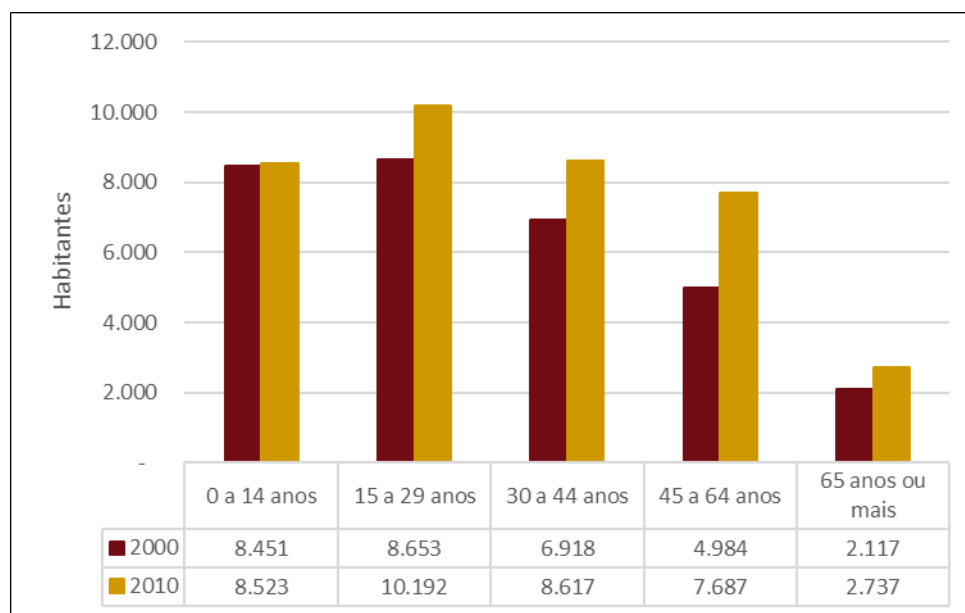


Figura 10 – População residente em Santa Rita do Sapucaí por faixa etária entre 2000 e 2010

Fonte: Adaptado de IBGE (2012b)

3.2.2.2 Perfil Socioeconômico

De acordo com o IBGE (s.d.b), a População em Idade Ativa (PIA) de um município compreende a População Economicamente Ativa (PEA) e a População Não Economicamente Ativa (PNEA). A PEA representa o potencial de mão de obra com que o setor produtivo pode contar, ou seja, a população ocupada e a população desocupada. Já a PNEA, por sua vez, representa as pessoas em idade ativa que não foram classificadas como ocupadas nem desocupadas. A Figura 11 mostra a estrutura produtiva do município entre os anos de 1991 e 2010.

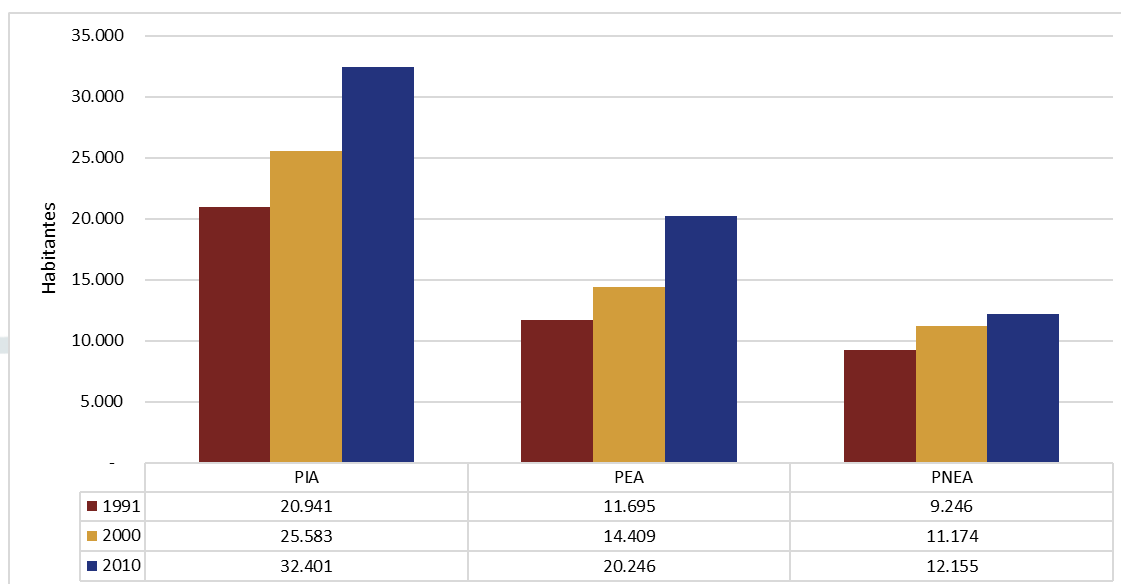


Figura 11 - Estrutura produtiva de Santa Rita do Sapucaí entre os anos de 1991 e 2010

Fonte: Adaptado de IBGE (2012c)



Em todo o período em análise, a PIA de Santa Rita do Sapucaí era composta em sua maioria pela PEA, que representou 55,9% da PIA em 1991 e 62,5% em 2010, o que demonstra grande disponibilidade de mão de obra.

Em relação à distribuição setorial da mão de obra, a análise da inserção ocupacional demonstra a forte presença, principalmente, das atividades do setor terciário, seguido do setor secundário, conforme indicado na Tabela 6.

Tabela 6 - População economicamente ativa ocupada segundo setor de atividade econômica em 2010 no município de Santa Rita do Sapucaí

Ramo da atividade	Total	
	hab.	%
Atividades primárias	2.752	14,30
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	2.752	14,30
Atividades secundárias	4.823	25,06
Indústrias de transformação	3.504	18,21
Eletricidade e gás	10	0,05
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	87	0,45
Construção	1.222	6,35
Atividades terciárias	8.803	45,75
Atividades mal especificadas	2.865	14,89
Total	19.242	100,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2012e)

No âmbito do rendimento mensal da população economicamente ativa ocupada, de modo geral, para o ano de 2010, tem-se que os rendimentos são baixos, tendo em vista que 39,10% da população ocupada do município apresentaram rendimentos entre 1 a 2 salários mínimos e 33,45%, rendimentos entre $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo. A população que possuía rendimentos superiores a cinco salários mínimos representa 6,64% do total.

Segundo PNUD; FJP; Ipea (2013c), o Índice de Gini é uma ferramenta utilizada para medir o grau de concentração de renda, apontando a diferença entre o rendimento dos mais pobres e dos mais ricos. Esse índice varia de 0 a 1, onde 0 indica uma situação de total igualdade de renda, e 1 indica uma situação de total desigualdade de renda.

A Tabela 7 apresenta o Índice de Gini da renda domiciliar per capita para o município de Santa Rita do Sapucaí nos anos de 1991, 2000 e 2010, em comparação com a média do estado de Minas Gerais e do Brasil.

Tabela 7 – Índice de Gini no âmbito municipal, estadual e federal

Ano	1991	2000	2010
Santa Rita do Sapucaí	0,61	0,59	0,48
Minas Gerais	0,61	0,61	0,56
Brasil	0,63	0,64	0,60

Fonte: Adaptado de PNUD; FJP; Ipea (2013b; 2013c)



No período de 1991 a 2010, a população extremamente pobre reduziu 76% e a em situação de pobreza reduziu 80,8%, o que pode ser descrito pela redução do Índice de Gini apresentado acima, onde ocorreu a diminuição da desigualdade de renda no mesmo período no município. Isso se traduz em redução da pobreza e aumento do poder aquisitivo da população local.

3.2.2.3 Produto Interno Bruto

O município de Santa Rita do Sapucaí é caracterizado por abrigar o Vale da Eletrônica, constituído por muitas empresas formadas pelos setores de informática e telecomunicação, produzindo diversas tecnologias de ponta para entrarem no mercado mundial (ESTADO DE MINAS, 2015). A Tabela 8 apresenta a evolução do PIB de Santa Rita do Sapucaí por setores no período de 2010 a 2016.

Tabela 8 - PIB e valor adicionado bruto a preços correntes por atividades econômicas e suas respectivas participações no ano de 2010 a 2016 em Santa Rita do Sapucaí (MG)

Dados dos municípios: Santos, São José do Rio Preto e São João do Rio Preto em Santa Rita do Sapucaí (MG)									
Ano	Impostos		Agropecuária		Indústria		Serviços		Total
	(Mil reais)		(Mil reais)		(Mil reais)		(Mil reais)		
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	
2010	170.446	18,21	24.796	2,65	358.528	38,29	382.464	40,85	936.234
2011	189.184	18,33	37.995	3,68	376.592	36,49	428.258	41,50	1.032.029
2012	225.373	20,16	33.972	3,04	368.031	32,92	490.626	43,88	1.118.002
2013	270.343	21,34	25.141	1,98	425.236	33,57	545.926	43,10	1.266.646
2014	274.905	20,21	34.019	2,50	474.859	34,91	576.307	42,37	1.360.090
2015	244.936	17,16	32.739	2,29	437.535	30,65	712.543	49,91	1.427.753
2016	310.519	19,03	48.523	2,97	486.712	29,83	785.707	48,16	1.631.461

Fonte: Adaptado de IBGE (2018a)

3.2.3 Infraestrutura Social

3.2.3.1 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Santa Rita do Sapucaí é realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, que atende 774 municípios de Minas Gerais e outros estados em que atua (CEMIG, 2018).

Atendendo a 11.255 domicílios do município, segundo o Censo do IBGE (2010c), pode-se avaliar quantos domicílios recebem energia elétrica em suas casas e quantos ainda não tem, relacionados com as zonas em que pertencem, através da Tabela 9.

Tabela 9 - Censo demográfico dos domicílios de Santa Rita do Sapucaí (MG) que possuem energia elétrica na zona urbana e rural

Domicílios	Tinham	Não tinham	Total
Zona Rural (unid.)	1509	5	1514
(%)	99,67%	0,33%	100,00%
Zona Urbana (unid.)	9733	8	9741
(%)	99,92%	0,08%	100,00%

Fonte: IBGE, 2010c



3.2.3.2 Telefonia

O município de Santa Rita do Sapucaí possui cobertura de quatro operadoras de telefonia, segundo a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL (2019), sendo elas as operadoras Claro, Oi móvel (antiga Telemar), Telefônica Brasil (VIVO) e TIM.

Os dados segundo o IBGE (2010d), indicam que a maior parte dos domicílios de Santa Rita do Sapucaí possuem acesso à telefone, sendo que na cidade são 94,13% e na área rural são 86,04% dos domicílios com acesso à rede de telefonia.

3.2.3.3 Transportes

Santa Rita do Sapucaí possui uma posição privilegiada por estar localizado perto de cidades de porte médio e, também, pela distância que está dos principais centros. O município faz divisa com Pouso Alegre, São Sebastião da Bela Vista, Careagu, Natércia, Pedralva, São José do Alegre, Olegário Maciel e Cachoeira de Minas.

As principais rodovias de acesso ao município são a BR-381, que é Rodovia Fernão Dias, que liga o estado de Minas Gerais à São Paulo (SP), a BR-459 corta o município e a rodovia estadual MG-173 se liga a BR-459 (DEER/MG, 2017a).

3.2.3.4 Saúde

Os principais indicadores de saúde que sofrem influências dos serviços de saneamento básico são: a esperança de vida ao nascer, mortalidade, infraestrutura do município com relação à oferta de serviços básicos de saúde e principalmente a análise das ocorrências de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI).

A esperança de vida ao nascer está estreitamente relacionada às condições de vida e de saúde da população, expressando influência social, econômica e ambiental (IBGE, 2008). Com base na Tabela 10 a seguir, pode-se fazer uma análise da esperança de vida ao nascer para o município de Santa Rita do Sapucaí e um comparativo à média brasileira e ao estado de Minas Gerais.

Tabela 10 – Esperança de vida ao nascer em Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais e Brasil

	1991	2000	2010
Santa Rita do Sapucaí	68,3	72,5	74,8
Minas Gerais	66,4	70,6	75,3
Brasil	66,93	69,83	73,68

Fonte: Adaptado de PNUD; FJP; Ipea, 2010a; 2010b

Dentre as principais causas de mortalidade geral registradas em Santa Rita do Sapucaí temos: Algumas doenças infecciosas e parasitárias; Neoplasias (tumores); Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas; Doenças do aparelho circulatório; Doenças do aparelho respiratório; Doenças do aparelho digestivo; Algumas afecções originadas no período perinatal e Causas externas de morbidade e mortalidade. Observa-se uma maior mortandade por doenças do aparelho circulatório (25%), neoplasias (21%) e doenças do aparelho respiratório (19%) (PMSRS, 2018).

A mortalidade infantil é calculada pela razão do número de óbitos de crianças menores de 1 ano de idade por mil nascidos vivos. Conforme o PNUD; FJP; Ipea (2010b), as



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	33 de 103

respectivas taxas de mortalidade para os anos de 1991, 2000 e 2010 foram de 28,8‰, 21,6‰ e 15,6‰.

Com relação às instalações voltadas à saúde da população, o município de Santa Rita do Sapucaí conta com um total de 121 estabelecimentos prestadores de serviços ao SUS. Dentre estes, 72 são unicamente consultórios, 10 são Unidades Básicas de Saúde (UBS) e apenas 1 hospital geral (PMSRS, 2018).

Com base no PMSRS (2018), 72,27% da população do município não possui plano de saúde, e consequentemente depende apenas o Sistema Único de Saúde (SUS). Até fevereiro de 2019, o município apresentou uma eficiência na cobertura da Estratégia Saúde da Família de 66% e 97,11% na de Atenção Básica.

Há uma intrínseca relação entre saúde e saneamento que se evidencia por meio das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequando (DRSAI).

Entre dezembro de 2008 e outubro de 2018, as DRSAI foram responsáveis por porcentagens que variaram de 3,17% a 47,62% das internações entre pessoas acometidas por doenças infecciosas e parasitárias, tendo o maior percentual ocorrido em 2015 e o menor em 2017. Após o ano 2015 houve uma diminuição significativa no número de casos de DRSAI, conforme evidencia a Figura 12.

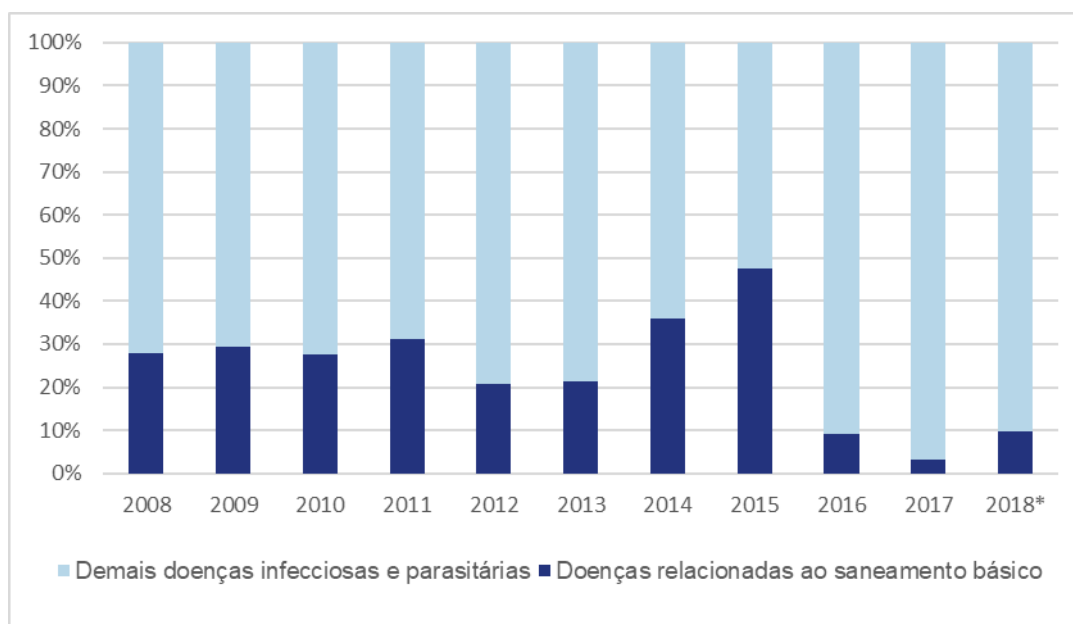


Figura 12 – Evolução do número das DRSAI em Santa Rita do Sapucaí
Fonte: Adaptado de DATASUS, 2018

3.2.3.5 Educação

Segundo censo escolar de 2018 do IBGE (2018), referente às escolas públicas, houve, no município, 1.993 matrículas no ensino infantil, destas, 982 em creches e 1011 na pré-escola. No ensino fundamental e ensino médio foram 4.836 e 1.706, respectivamente, observando uma quantidade maior de crianças no ensino fundamental. Já em relação aos docentes, o município conta com 125 docentes para o ensino infantil, no qual 45 estão direcionados para creches e 87 para pré-escola. Já no ensino fundamental há 264 profissionais da área e no ensino médio 130 (IBGE, 2018).



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	34 de 103

Ainda segundo ao IBGE (2018), o município conta com 13 creches, 19 pré-escolas, 16 escolas para o ensino fundamental e 5 colégios para o ensino médio. Comparando ao ano de 2010, houve um aumento de 4 creches e 2 pré-escolas para o ano de 2018.

Para uma maior compreensão do panorama educacional relacionado ao saneamento básico foram analisados a taxa de alfabetização e escolaridade. Para os três anos analisados, observa-se uma maior taxa de alfabetização na faixa etária de 15 a 24 anos, a qual compreende a idade escolar, cujos valores para os anos de 1991, 2000 e 2010 corresponderam à 92,72%, 96,71% e 96,88%, respectivamente. Porém a menor taxa para os anos de 2000 e 2010 ocorreu na faixa etária de 70 a 79 anos e no ano de 1991 se encontrou nas populações de 80 anos ou mais.

Quanto a escolaridade, a Figura 13 traz a realidade do município em 2010.

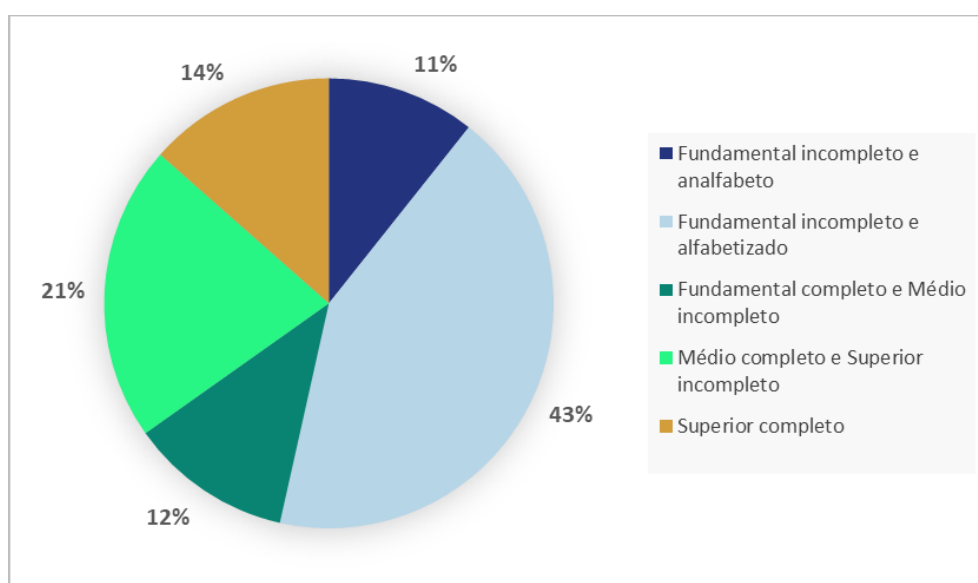


Figura 13 - Nível de escolaridade da população de 25 anos ou mais em 2010

Fonte: Adaptado de PNUD; FJP; Ipea (2010c)

3.2.3.6 Habitação

Segundo informações do DATASUS (2010c), nos anos de 1991, 2000 e 2010, o município contava com 6.211, 8.278 e 11.225 domicílios particulares permanente. Dos 11.225 domicílios particulares permanentes existentes no município no ano de 2010, 86,55% encontravam-se na área urbana e 13,45% em áreas rurais. Além disso, a maioria dos domicílios era constituídos por casas, no entanto haviam 24 habitações em casa de cômodo, cortiço ou cabeça de porco.

Segundo o IBGE (2010d), o município conta com 88,09% de domicílios com até 2 moradores por dormitório, 9,92% com três moradores e 1,98% com mais de três moradores por dormitório.



3.3 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

3.3.1 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FINANCEIROS PARA INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com o PLANSAB (BRASIL, 2013), as principais fontes de investimento disponíveis para o setor de saneamento básico no Brasil são:

- Os recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT), denominados recursos onerosos;
- Os recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como Orçamento Geral da União (OGU), e de orçamentos dos estados e município;
- Os recursos provenientes de empréstimos internacionais, adquiridos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD);
- Os recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- Os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos)

Outros possíveis recursos financeiros para investimentos em saneamento básico são:

- Recursos financeiros provenientes da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), vinculada ao Ministério da Saúde, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes (FUNASA, s.d.);
- Recursos de Programas especiais do Ministério das Cidades como o Avançar Cidade – Saneamento. O BNDES participa em até 95% do valor total do projeto, limitado a 100% dos itens financiáveis. O projeto deve contar com pelo menos 5% de contrapartida do beneficiário (BRASIL, s.d.a).

3.3.2 CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO

A capacidade institucional para gestão está relacionada com a capacidade administrativa para a implementação dos instrumentos da política do saneamento previstos em legislação e com a capacidade política para articulação entre os envolvidos no setor.

A Tabela 11 resume a situação institucional do setor de saneamento no município de Santa Rita do Sapucaí, além de apresentar como cada atividade é exercida.

Tabela 11 - Situação institucional do setor de saneamento no município

Gestão	Em Santa Rita do Sapucaí				
	Serviços Públicos de saneamento básico	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Manejo de águas pluviais
Planejamento	Indelegável		Titular – Município		
Regulação e Fiscalização	Municipal, estadual (convênio) ou consórcio entre titulares	ARSAE – Agência Reguladora Estadual	ARSAE – Agência Reguladora Estadual	Não existe agência reguladora. A FUNASA fornece	Não existe agência reguladora. A FUNASA fornece



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	36 de 103

Prestação	apoio		apoio	
	Direta (departamento, autarquia, empresa pública municipal) ou indireta (delegação por contratos de concessão a empresa privada ou por contrato de programa a empresa estadual ou de capital misto)	Contrato de concessão com a COPASA	Contrato de concessão com a COPASA	Prefeitura Municipal, AGIT, CIMASAS
Controle Social	Exercido por conferências e conselhos	-		

Fonte: Próprios autores, 2019

A ausência de um setor ou departamento na Prefeitura Municipal com robustez e capacidade técnica para atuar nas questões de saneamento é prejudicial ao município, pois impossibilita um planejamento a médio e longo prazo do setor, a realização das atividades de forma eficiente e preventiva e ocasiona a sobrecarga sobre os funcionários que atuam no setor. Idealmente, o município deveria ter um departamento que atendesse somente as questões do saneamento municipal. Além disso, a equipe deficitária da COPASA também precisa ser revista, de maneira que o município seja atendido conforme contrato de concessão firmado.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS SERVIÇOS

3.4.1 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

Os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Santa Rita do Sapucaí são tarifados pela COPASA, concessionária no município, estão definidos pela Resolução ARSAE-MG 111, de 28 de junho de 2018 e possuem vigência entre agosto de 2018 a julho de 2019 (MINAS GERAIS, 2018a).

A arrecadação total é o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros). A arrecadação e despesas totais do município no intervalo de 2003 a 2017 estão apresentados na Figura 14.

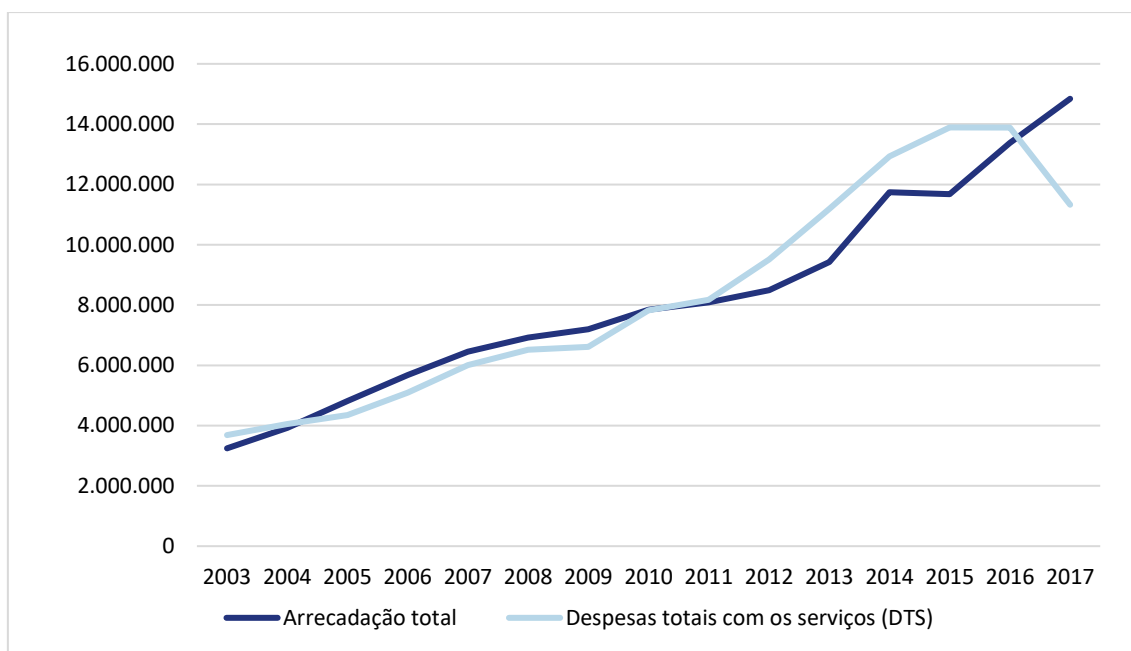


Figura 14 – Arrecadação e despesas totais referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Fonte: Adaptado de SNIS, s.d.a

3.4.2 Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A prefeitura do município de Santa Rita do Sapucaí não cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município. (SNIS, s.d.a). Essa informação é confirmada pela Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí.

Conforme SNIS (2017), do total gasto com serviços para o município neste ano, incluindo outros setores como educação, saúde, entre outros, 2,79% foi destinado para os serviços de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), totalizando um gasto total de R\$ 2.023.111. Dentre estes: R\$ 28.156 foram gastos com Resíduos de Serviços de Saúde (RSS); R\$ 1.137.228 com RDO e RPU; R\$ 795.548 com serviços de varrição e além de outras despesas não especificadas totalizando R\$ 62.177.

Como o município não arrecada com a cobrança de taxas e tarifas referentes ao manejo de resíduos sólidos, o sistema se torna totalmente deficitário, não havendo qualquer receita.

3.4.3 Manejo de águas pluviais e Drenagem Urbana

A prestação dos serviços de drenagem urbana é feita diretamente pelo município e não há cobrança de taxa específica referente a estes serviços, não havendo, dessa maneira, receitas referentes ao serviço prestado.

Quanto às despesas, a prefeitura não pôde fornecer este valor, com a justificativa de não realizar a estratificação dos gastos da secretaria de obras de forma que seja possível vinculá-los a este serviço de maneira específica.



3.4.4 Saldo patrimonial do município

O SICONFI, Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro, pode realizar o levantamento do saldo patrimonial de um município. O saldo patrimonial associa os ativos e os passivos de uma entidade, em razão disso é um importante indicador do dinamismo dela.

O saldo patrimonial de Santa Rita do Sapucaí referente aos anos de 2016 a 2018 estão apresentados na Tabela 12, retirados do SICONFI (BRASIL, *s.d.b*).

Tabela 12 – Informações sobre o saldo patrimonial do município de Santa Rita do Sapucaí

Descrição	2016	2017	2018
Ativo Financeiro	R\$ 16.658.721,37	R\$ 20.257.424,78	R\$ 17.679.299,95
Ativo Permanente	R\$ 38.200.360,94	R\$ 42.364.870,68	R\$ 45.072.504,56
Passivo Financeiro	R\$ 2.646.405,57	R\$ 3.661.089,89	R\$ 3.405.331,82
Passivo Permanente	R\$ 423.543,97	R\$ 3.621.199,51	R\$ 3.359.001,85
Saldo Patrimonial	R\$ 51.789.132,77	R\$ 55.340.006,06	R\$ 55.987.470,84

Fonte: Adaptado de SICONFI (BRASIL, *s.d.b*)

3.5 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.5.1 Descrição do sistema

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, o serviço de abastecimento de água é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao funcionamento deste sistema, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

A Figura 15 apresenta o croqui do SAA de Santa Rita do Sapucaí operado pela COPASA.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	39 de 103

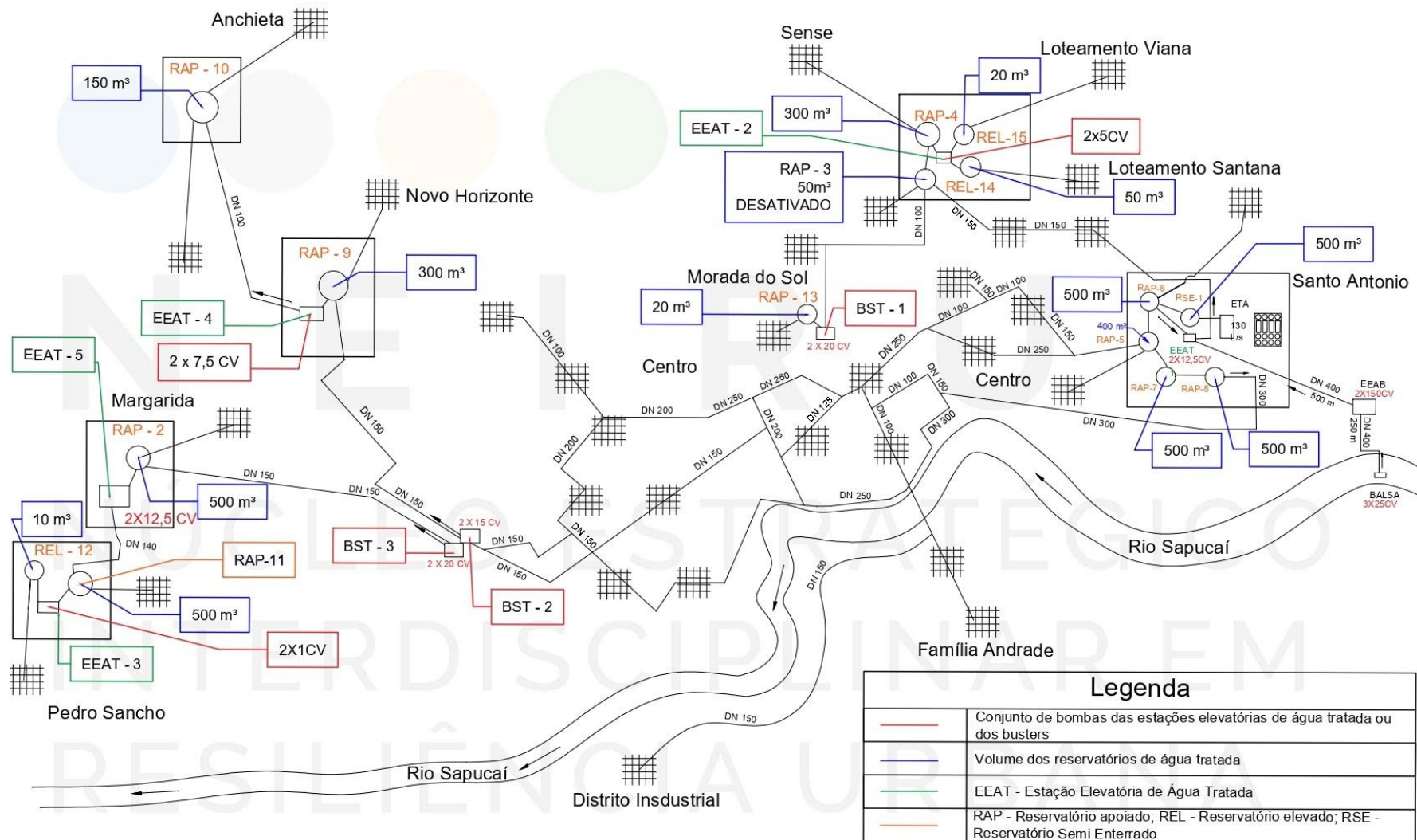


Figura 15 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água em Santa Rita do Sapucaí operado pela COPASA
Fonte: Adaptado COPASA (2019)



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	40 de 103

3.5.1.1 Captação de água bruta

A captação de água é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento. Estas estruturas variam de acordo com o tipo de manancial, podendo ser realizada por tomadas laterais ou por balsas, em mananciais superficiais, como por sistemas de bombeamento de poços profundos, em mananciais subterrâneos (TSUTIYA, 2006).

3.5.1.2 Elevação e adução de água bruta

A estação elevatória (EE) é composta por um sistema de bombeamento com a função de possibilitar o transporte de água de uma cota mais baixa para uma cota mais elevada. Elas são classificadas conforme a natureza da água transportada em: estação elevatória de água bruta (EEAB), quando a água é transportada da captação à estação de tratamento; e estação elevatória de água tratada (EEAT), quando a água é transportada após o tratamento, seja para um reservatório ou para a rede distribuição (TSUTIYA, 2006).

Adutoras de água são tubulações dos sistemas de abastecimento de água que conduzem a água para as unidades que precedem a rede de distribuição. Elas são divididas em adutora de água bruta (AAB) ou adutora de água tratada (AAT), quanto a natureza da água transportada, e em adutora por gravidade ou adutora por recalque, quanto a energia utilizada para o transporte de água (TSUTIYA, 2006).

3.5.1.3 Tratamento de água

A estação de tratamento de água (ETA) é a unidade do sistema responsável por adequar a qualidade da água bruta aos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria de consolidação nº 5/17 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017). O sistema de tratamento consiste na passagem da água por etapas de clarificação e desinfecção. As etapas e estruturas das estações de tratamento de água do tipo convencional são descritas a seguir:

- Coagulação/Floculação – A finalidade da coagulação e floculação é transformar, por reação química, as impurezas muito finas em suspensão (colóides) ou partículas maiores em solução (flocos) para serem removidas por sedimentação e/ou filtração ou, em alguns casos, por flotação.
- Decantação – Do floculador a água segue para os tanques de decantação, onde ocorre a separação por gravidade, visto que os flocos, por serem mais densos que a água, se depositam no fundo do decantador.
- Filtração – A água atravessa as diferentes camadas filtrantes para a retenção dos flocos menores que não se sedimentaram na decantação. A água então fica com aspecto cristalino, atingindo os padrões de cor e turbidez exigidos para água potável.
- Desinfecção – A desinfecção é o processo de tratamento que visa à inativação dos micro-organismos patogênicos eventualmente presentes na água. As principais características dos desinfectantes são: serem eficientes na destruição dos patogênicos de transmissão hídrica durante e após sua



aplicação; não constituírem por si e nem virem a formar, com impurezas presentes na água, substâncias prejudiciais à saúde; não comprometerem a potabilidade da água, como cor e sabor; serem de aplicação fácil, segura e econômica. O processo mais difundido de desinfecção em sistemas públicos de tratamento de água é a cloração que consiste na adição de cloro.

- Fluoretação – A fluoretação é uma etapa adicional que visa agregar flúor à água para contribuir para redução da incidência da cárie dentária na população (FERREIRA FILHO, 2017).

3.5.1.4 Reservação

Os reservatórios destinam-se a formar uma reserva estratégica para garantir o abastecimento de água em ocasiões que a demanda supera a oferta (vazão captada, aduzida ou tratada), além de auxiliar no controle das pressões da rede.

3.5.1.5 Rede de distribuição

A rede de distribuição de água é a parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e órgãos acessórios, destinados a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade, e pressão adequadas.

3.5.2 Caracterização do sistema

O sistema de abastecimento de água do município de Santa Rita do Sapucaí é operado pela COPASA. A descrição sucinta do sistema, abrangendo captação, elevação de água bruta, tratamento, elevação de água tratada, reservação e distribuição está descrita na Tabela 13.

Tabela 13 - Características gerais do sistema de abastecimento de água de Santa Rita do Sapucaí

UNIDADE	CARACTERÍSTICA
Manancial/ Captação	Captação superficial no rio Sapucaí, realizada por balsa com uma vazão média de 110 l/s.
Elevação de água bruta	É realizada na estação de alto recalque, cerca de 250 m da captação e 500 m da estação de tratamento de água.
Estação de Tratamento de água	Localizada na área urbana de Santa Rita do Sapucaí, no bairro Jardim Santo Antônio, é do tipo modular e possui laboratório para análise da qualidade da água. Opera cerca de 19h20 tratando uma vazão de 110 l/s. Sua capacidade nominal é de 120 l/s.
Elevação de água tratada	O sistema possui 5 estações elevatórias de água tratada e 3 boosters, distribuídas em pontos estratégicos da cidade para que a água possa chegar nos pontos mais altos e mais distantes
Reservação	O sistema possui 16 reservatórios distribuídos pela cidade, com capacidade total de reservação de 4.400 m³.
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui cerca de 82,5 km de extensão, com diâmetros variando de 100 a 500 mm, algumas poucas de 32 mm, também em bom estado. Há uma parte que é de ferro fundido, muito antiga, e está em situação crítica.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.5.3 Caracterização por indicadores

A fim de facilitar a visualização e interpretação dos dados levantados no diagnóstico do SSA de Santa Rita do Sapucaí, foram considerados alguns indicadores de desempenho propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Segundo Brasil (2010), estes indicadores auxiliam o município na avaliação do desempenho do prestador de serviço e são fundamentais para a condução da gestão



e para a atuação da entidade de regulação no município. Os indicadores, bem como seus valores e seus objetivos estão dispostos na Tabela 14 abaixo.

Tabela 14 – Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivo	Valor
IN001 - Densidade de economias por ligação (econ./lig.)	Avaliar o valor média de economias por ligação	1,09
IN009 - Índice de hidromedicação (%)	Avaliar quantas das ligações de água possuem micromedicação	99,99
IN010 - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado (%)	Avaliar quanto da água disponibilizada foi micromedida	63,14
IN014 - Consumo micromedido por economia (m³/mês/econ)	Avaliar o volume médio consumido por economia residencial	9,9
NRA01 – Consumo médio <i>per capita</i> (l/dia/hab)	Avaliar o consumo médio por habitante	113,3
IN023 - Índice de atendimento urbano (%)	Avaliar quanto da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água	96,8
IN043 – Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)	Avaliar a representatividade de economias residenciais em relação ao total de economias	89,6
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	Avaliar o volume de perdas na distribuição em relação ao volume distribuído	36,7
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)	Avaliar o volume de perdas por extensão da rede de distribuição	34
IN051 – Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	Avaliar o volume o volume de perdas por ligação	207
IN057 - Índice de fluoretação da água (%)	Avaliar quanto do volume de água distribuída passou pelo processo de fluoretação	100

Fonte: Adaptado de SNIS, 2018

3.5.4 Considerações finais

O sistema de abastecimento de água da sede de Santa Rita do Sapucaí apresenta-se bem estruturado, proporcionando um atendimento adequado à população urbana. As várias etapas que compõem o sistema apresentam particularidades, e pontos de destaque, positivos ou negativos, sendo estes pontos descritos na Tabela 15 a seguir.

Tabela 15 - Quadro da situação do abastecimento do município

Itens	Situação
Sistema de Captação de água	Encontra-se em boas condições, porém necessita de batimetria próximo a captação para previsão de pontos críticos e de forma que não ocorra mais o encalhamento de balsa.
Resíduos do processo de tratamento de água	Há necessidade de realizar a destinação correta para o lodo gerado no decantador e para a água de lavagem dos floculadores e filtros, pois são descartados <i>in natura</i> no rio Sapucaí.
Rede de distribuição	Atualmente apresenta 34,7% de perda na água distribuída, por motivo de precariedade nas condições operacionais, sendo que alguns trechos têm tubulações muito antigas que precisam ser substituídas; Não apresenta automatização no sistema.
Atendimento urbano	Atualmente 96,2% da zona urbana do município é atendida, busca-se a ampliação para 100% a fim de garantir abastecimento de água de qualidade a população.
Ampliação da ETA	A ETA precisa ser ampliada, pois atua na proximidade de sua capacidade nominal e não apresenta projetos de expansão.
Satisfação da população	Verifica-se uma nota de 2,95, numa escala de 1 a 5, para a qualidade do serviço prestado pela COPASA, sendo que a principal reclamação foi a má qualidade da água distribuída.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.6 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.6.1 Descrição do sistema

O sistema de esgotamento sanitário, segundo a Lei nº 11.445/07, é definido como “atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente”. A Figura 16 apresenta um croqui do sistema de esgotamento da cidade com a localização dos componentes do sistema.

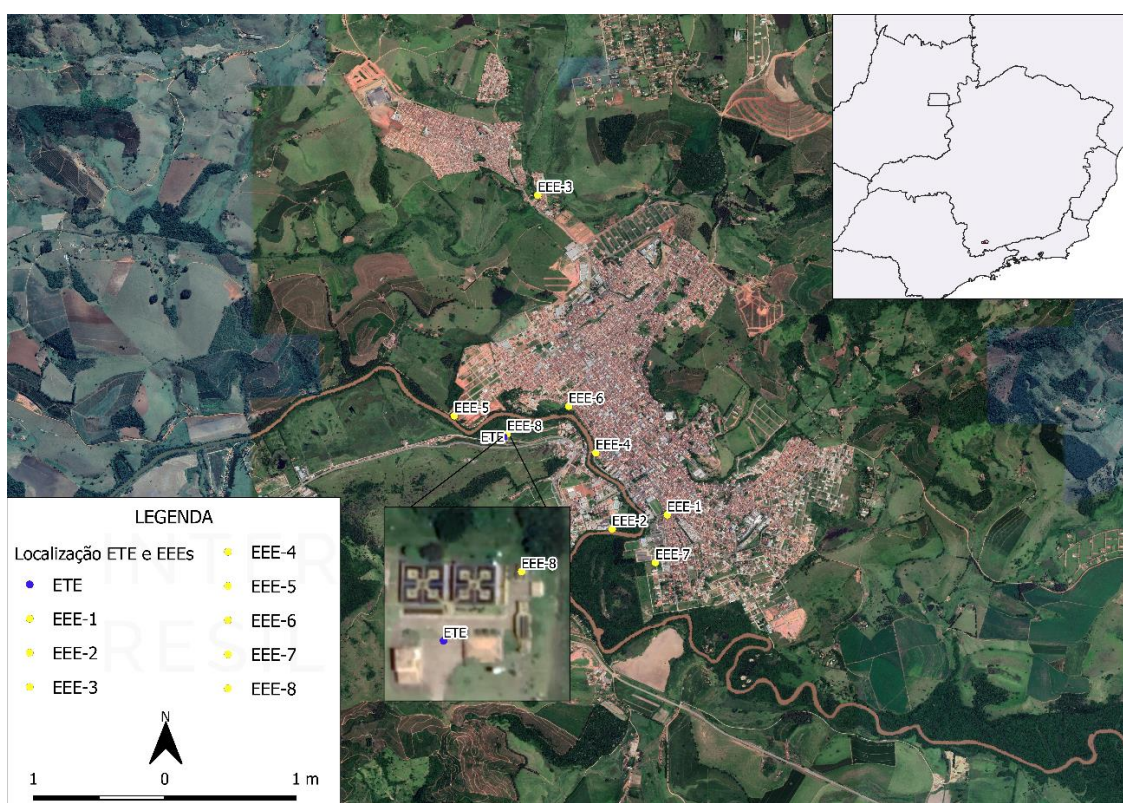


Figura 16 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário de Santa Rita do Sapucaí.

Fonte: Adaptado COPASA (2019)

3.6.1.1 Rede coletora

A coleta e o transporte do esgoto sanitário são realizados pela rede coletora, definida pela NBR-9649/1986 como “conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto, e seus órgãos acessórios” (ABNT, 1986b). A rede tem como finalidade retirar o efluente desde o seu ponto de lançamento e transportar até a estação de tratamento de esgotos.

3.6.1.2 Interceptores

Os interceptores também compõem a rede coletora de esgotos sendo tubulações destinadas a o esgoto das tubulações coletoras ao longo de sua extensão, não recebendo ligações prediais diretas (COPASA, s.d.; ABNT, 1986b).



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	44 de 103

3.6.1.3 Estações Elevatórias

Pode ser necessário, dependendo do relevo do município, a instalação de uma estação elevatória de esgoto, que irá transportar o efluente do nível do poço de sucção das bombas até o nível de descarga. Sendo assim, ela é utilizada no transporte do rejeito de uma cota mais baixa a uma mais alta, por meio de bombeamento (ABNT, 1992a).

3.6.1.4 Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto, é o componente do sistema que se responsabiliza pelo tratamento de todo esgoto coletado. Nesta etapa existem diferentes níveis de tratamento que de maneira geral são entendidos como: preliminar, primário, secundário e fortuitamente o terciário (VON SPERLING, 2014).

O tratamento preliminar do esgoto afluente tem como finalidade remover apenas os sólidos grosseiros e areia. Sendo assim, consiste no gradeamento, que remove os sólidos grosseiros; desarenador, que remove a areia. Após o tratamento preliminar realiza-se a medição da vazão de esgoto, podendo ser feita por meio de uma calha Parshall (VON SPERLING, 2014).

A remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e sólidos flutuantes é denominada como tratamento primário. O decantador primário é utilizado para realizar essa função, porém a atual tendência é que seja substituído por reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), que é o caso da ETE do município (VON SPERLING, 2014).

O tratamento secundário remove a matéria orgânica através de reações bioquímicas, podendo ser aeróbias ou anaeróbias. O reator anaeróbio de manta de lodo, conhecido por sua sigla em inglês UASB, empregado no município em estudo, é utilizado para o tratamento secundário. No reator, o fluxo é ascendente, há um crescimento disperso da biomassa no meio, formando grânulos que tendem a servir de meio suporte para outras bactérias. A granulação é fundamental para o funcionamento do reator, já que esta aumenta a eficiência do sistema. Na primeira camada do reator o afluente encontra com o leito de lodo, que auxilia para a retirada da matéria orgânica (VON SPERLING, 2014).

A decomposição anaeróbia resulta em bolhas de gases contendo principalmente metano e gás carbônico, que possuem tendência ascendente, também. Para retirada dos gases, o sistema possui o separador trifásico, que retorna a matéria orgânica ao sistema, para ser retirada no fundo, e elimina os gases no topo do reator. O efluente tratado é liberado nas laterais do topo, sendo direcionado para a disposição final ou segue para uma forma de pós-tratamento (VON SPERLING, 2014).

Por fim o tratamento terciário possui a função de remover poluentes específicos e na ETE de Santa Rita do Sapucaí não é feita tal etapa.

3.6.1.5 Emissários

Após o tratamento, o esgoto coletado é transportado para um corpo receptor, que pode ser um curso d'água ou solo que receba o lançamento de efluentes como destino



final (ABNT, 1986a). O lançamento é realizado através de uma tubulação denominada emissário. A qualidade do efluente final está associada ao nível do tratamento e a eficiência do mesmo (VON SPERLING, 2014). Por fim para lançar o efluente tratado no corpo hídrico, como no caso de Santa Rita do Sapucaí, o mesmo deve atender as condições e os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos na Resolução CONAMA 430 de 2011.

3.6.2 Caracterização do sistema

O sistema de coleta e tratamento de esgoto de Santa Rita de Sapucaí é operado pela COPASA. Esse sistema possui uma estação de tratamento de esgoto, inaugurada em 2013. O quadro resumo contendo as principais informações sobre o funcionamento do sistema encontra-se disposto na Tabela 16 abaixo.

Tabela 16 – Quadro resumo sistema de esgotamento sanitário de Santa Rita do Sapucaí

UNIDADE	CARACTERÍSTICA
Rede Coletora	A rede coletora possui 116 km de extensão com diâmetros de 100, 150 e 200 mm em tubulações de PVC. Algumas áreas centrais da cidade ainda possuem tubulações de cerâmica, pois são resquícios da antiga rede coletora, da época em que era operada pela prefeitura, antes do contrato de concessão com a COPASA.
Elevação de Esgoto	O sistema de coleta de esgoto é dividido em 8 bacias de esgotamento. Cada uma destas bacias possui uma estação elevatória responsável por recalcar o esgoto coletado até um ponto em que possa ser transportado por gravidade.
Estação de tratamento de esgoto	Localiza-se as margens da BR-459, sentido Pouso Alegre, nas coordenadas 22°14'58,55"S, 45°42'57,48"O, inaugurada em maio de 2013. A ETE opera em tempo integral e todo esgoto coletado é tratado. A capacidade nominal (máxima) desta é de 130 l/s e atualmente, são tratados cerca de 70 l/s.
Corpo receptor	Depois de tratado o esgoto é lançado no rio Sapucaí, cerca de 180 m da estação de tratamento. A mesma possui outorga expedida pela ANA com vazão e carga diária máxima de 129 l/s e 1.015,36 kg DBO/dia, respectivamente.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.6.3 Caracterização por indicadores

Buscando-se interpretar e visualizar os dados levantados neste diagnóstico de uma maneira mais efetiva e simples, foram selecionados alguns indicadores de desempenho, baseando-se na proposição realizada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A Tabela 17 apresenta os indicadores, bem como os objetivos e o valor para cada indicador.

Tabela 17 – Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivo	Valor
IN016: Índice de Tratamento de Esgoto (%)	Avaliar quanto do esgoto coletado recebe tratamento	169,43
IN047: Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (%)	Avaliar quanto da população urbana é atendida pelo serviço de esgotamento sanitário	91,10
IN082: Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede (extravasamento/dia)	Avaliar a incidência de extravasamentos ao longo da rede.	1,03
NRE01: Ligações de esgoto por extensão da rede (Lig./km)	Analisar a densidade de ligações na rede de esgoto	114,73
NRE02: Densidade de economias por ligação de rede (econ./lig.)	Avaliar o valor médio de economias por ligação	1,00



Indicador	Objetivo	Valor
NRE03: Volume médio coletado por economia (m³/mês/econ.)	Avaliar o volume médio coletado por economia	7,8
NRE04: Volume médio faturado por economia (m³/mês/econ.)	Avaliar a cobrança em relação ao volume de esgoto coletado	9,64
NRE05: Índice da capacidade de Tratamento (%)	Avaliar quanto da capacidade da ETE de tratamento está sendo utilizada.	53,8
NRE06: Índice de remoção de DBO (%)	Avaliar a eficácia do tratamento na remoção de matéria orgânica do efluente.	84
NRE07: Cobertura do sistema de esgotamento sanitário (%)	Avaliar a quantidade de ligações de esgoto em relação de ligações de água	97,1
NRE08: Média de extravasamento de esgoto por dia (extrav./dia)	Avaliar a média diária de extravasamento de esgoto	3

Fonte: Adaptado de SNIS, 2018 e COPASA, 2019

3.6.4 Considerações finais

Após se realizar todo o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Santa Rita do Sapucaí, verificou-se tanto características positivas quanto negativas que são destacadas na Tabela 18.

Tabela 18 - Quadro da situação do sistema de esgotamento do município

Itens	Situação
Rede coletora de Esgoto	Há necessidade de ampliação da rede, pois apenas 74% do efluente gerado é coletado para tratamento. Há pequena quantidade de extravasamento de esgoto.
Estação de Tratamento de Esgoto	Todo esgoto coletado é tratado na estação, além de que utiliza apenas 54,6% de sua capacidade total, evidenciando dimensionamento que garante atendimento às populações futuras.
Atendimento à população	10% da população da zona urbana não é atendida.
Satisfação da população	Não possui boa avaliação da população atendida, recebendo nota máxima de 2,6 em uma escala de 5 pontos na zona urbana, e 2 na zona rural; Principal reclamação referente ao mal odor da ETE.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.7 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.7.1 Descrição do sistema

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445 de janeiro de 2007, os serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos são:

Art. 2º, I- c) ... “constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas;”

A Tabela 19 traz os responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Santa Rita do Sapucaí.

Tabela 19 - Classificação dos resíduos e os responsáveis pelo manejo

Resíduo	Origem	Responsáveis pelo gerenciamento
Domiciliares	Atividades domésticas em residências	Geradores, consumidores,



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	47 de 103

Resíduo	Origem	Responsáveis pelo gerenciamento
Comerciais	Atividades Comerciais	Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano e CIMASAS
Públicos	Varrição, poda, capina e limpeza urbana	
Serviços de Saúde	Estabelecimentos de saúde	Estabelecimentos/ AGIT
Construção Civil	Construção, reforma, reparos e demolições de obras.	Empresas de Construção Civil, Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano ou empresa que alugam caçambas.
Serviços Públicos de Saneamento Básico	ETA e ETE	COPASA.
Industriais	Processos produtivos e instalações industriais	Indústria, distribuidores e comércios.
Agrossilvopastoris	Agropecuária, silvicultura e insumos	Produtores e pecuaristas.
Serviços de Transporte	Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários	Empresas de transporte e Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano.
Mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios	-
Perigosos	-	Geradores, distribuidores e comércios.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2010; PMSRS, 2015.

3.7.1.1 Passivos Ambientais

Os passivos ambientais são obrigações financeiras, econômicas, sociais, entre outras, necessárias para preservar, recuperar e proteger o meio ambiente. Sendo por meio de sanções aplicadas por danos gerados ao meio ambiente bem como por medidas de prevenção e correção desses possíveis danos (ARAYA, 2013).

Em visita à Santa Rita do Sapucaí foram identificados locais com despejo inadequado e possíveis áreas contaminadas. Além destas áreas, observou-se o despejo inadequado de resíduos sólidos no córrego do Mosquito e no córrego canalizado. No ano de 2017, o município de Santa Rita do Sapucaí recebeu duas multas simples devido à disposição inadequada de resíduos sólidos.

Durante os anos de 1996 a 2015, o município de Santa Rita do Sapucaí utilizou uma área de 5,41 hectares como área de transbordo e disposição final de RSU, denominada Aterro Controlado Municipal. O local recebeu 4 multas simples, sendo a primeira em 2011 devido à disposição final dos RSU sem Autorização Ambiental de Funcionamento (AFF) ou procedimento corretivo do COPAM.

Como as atividades no local não foram suspensas, sendo ainda utilizada como área de transbordo sem Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF), o município recebeu uma última multa simples no ano de 2015, quando enfim foi desativada.

As atividades de transbordo de RDO e RCO, em 2015, estavam ocorrendo no almoxarifado do município de Santa Rita do Sapucaí, na garagem da secretaria de obras, corroborando para uma multa recebida pela inadequação.

A atual área de transbordo é localizada cerca de 10,5 km de distância do centro de Santa Rita do Sapucaí às margens da BR-459 em direção a Pouso Alegre e possui a AAF com validade até dia 17 de setembro de 2019.



A destinação final dos RDO e RCO do município de Santa Rita do Sapucaí se localiza em Itajubá no CIMASAS. A empresa Vina é responsável por toda a execução realizada no aterro e o CIMASAS fiscalizam todos os processos.

3.7.2 Programas especiais em manejo de Resíduos Sólidos

Na Tabela 20 estão apresentados os programas especiais, que auxiliam no manejo adequado de cada tipo de resíduo sólido, e sua atual situação no município de Santa Rita do Sapucaí. Tendo como parâmetro algumas indicações constadas no PLANSAB.

Tabela 20 – Situação atual dos programas especiais

Programas	Situação
Coleta seletiva	Não há
Reciclagem	Não há
Compostagem	Não há
Logística Reversa	Para defensivos agrícolas, pilhas e baterias, óleos e graxas e produtos eletrônicos

Fonte: Próprios autores, 2019

Por meio da Secretaria de Desenvolvimento Social, segundo a PMGIRS SRS (2015), foram identificados através de cadastramentos, aproximadamente quarenta catadores autônomos. Dentre estes, estima-se que vinte fazem coletas porta a porta sem nenhum incentivo.

Além disso, nesse mesmo ano de 2015, foram levantados quatro empreendimentos particulares que comercializam materiais recicláveis, estes são: Santa R. Reciclagem Ltda., Santa Fer. Transp. Com. Resíduos I Ltda., Reciclagem Sapucaí LTDA- ME e Reciclagem Silveira.

3.7.3 Caracterização do sistema

A caracterização do sistema atual se encontra resumida na Tabela 21, buscando enfatizar a destinação final de cada tipo de resíduo.

Tabela 21 - Destinação final dos resíduos no município de Santa Rita do Sapucaí

Unidade de Destinação	Local	Situação	Vencimento da licença	Tipo
Usina de Triagem	-	Não há	-	RDO, RCO e Resíduos de serviço de transporte
Usina de Compostagem	-	Não há	-	
Aterro Sanitário (CIMASAS)	Itajubá	Adequado	2028	
Assentamento de estradas rurais	Santa Rita do Sapucaí	Adequado	-	RCC
Área de transbordo e destinação final de resíduos da construção civil e volumosos	Santa Rita do Sapucaí	Inadequado	2019	RCC
Utilização agrícola (adubo)	Santa Rita do Sapucaí	Adequado	-	Capina e Poda (RPU)
Terreno em área urbana	Santa Rita do Sapucaí	Inadequado	-	Pneus e RCC
Tratamento e destinação (AGIT)	Uberlândia	Adequado	2019	RSS
Rio Sapucaí	Santa Rita do Sapucaí	Inadequado	-	Resíduos de serviços públicos de saneamento básico



Logística reversa

Santa Rita
do Sapucaí

Adequado

-

Defensivos Agrícolas,
Pilhas e Baterias, Óleos e
Graxas e produtos
eletrônicos.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.7.4 Caracterização por indicadores

A partir das informações obtidas sobre o manejo dos resíduos sólidos do município de Santa Rita do Sapucaí, foram considerados alguns indicadores de desempenho propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017a) com intuito de facilitar a interpretação e a análise dos dados. A Tabela 22 apresenta os indicadores, seus objetivos e o valor para cada um.

Tabela 22 - Indicadores de desempenho no manejo dos resíduos sólidos de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivo	Valor
IN003 – Incidências das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura (%)	Analisar a quantidade do dinheiro municipal que está sendo destinada para o manejo dos RSU	2,79
IN006 – Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab)	Analisar quanto do dinheiro é investido por habitantes que pagam impostos para o manejo	55,6
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%)	Analisar a abrangência da coleta direta na área urbana	90
IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	Quantificar o total de habitantes do município que são atendidas pela coleta de RDO.	77,37
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	Analisar a abrangência da coleta indireta na área urbana	90
NRR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%)*	Analisar a abrangência da coleta convencional na área rural	0
IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	Analisar a abrangência da coleta seletiva na área urbana	0
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab/dia)	Analisar a quantidade de RDO gerados por habitante atendido, para posteriormente comparar com outros anos.	0,25
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab/dia)	Analisar a quantidade de RDO e RPU gerados por habitante, para posteriormente comparar com outros anos.	0,27
NRR10 - Taxa de RDO e RCO coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%)*	Analisar a demanda necessária na coleta de RDO e RCO gerados em relação da quantidade total de resíduos coletados	89,48
NRR11 - Taxa de RPU coletada em relação à quantidade total coletada (%)*	Analisar a demanda necessária na coleta de RPU, em relação ao total coletado	10,52
IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (kg/hab/dia)	Analisar a demanda necessária na coleta de RCC, em relação ao total coletado	0
NRR12 - Taxa de resíduos recicláveis em relação à quantidade total coletada (%)*	Analisar a quantidade de resíduos recicláveis com relação ao total gerado	25,955
NRR13 - Taxa de resíduos orgânicos coletados pela prefeitura em relação à quantidade total (%)*	Analisar a quantidade de resíduos orgânicos com relação ao total gerado	45,725
IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO (%)	Analisa a eficiência na coleta seletiva	0



Indicador	Objetivo	Valor
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	Analisar a eficiência na reciclagem	0
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%)*	Analisa a eficiência na compostagem	0
NRR14 - Taxa de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados) (%)*	Analisar a quantidade de catadores que estão organizados em cooperativas ou associações em relação ao total	0
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%)*	Analisa a porcentagem da população que tem participação ativa na coleta seletiva	0
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)*	Quantifica o número de programas para a logística reversa entre os 6 tipos obrigatórios na PNRS	66,67
NRR04 - Taxa de cobertura de RCC (%)*	Analisar a quantidade do dinheiro municipal que está sendo destinada para o manejo dos RSU	0
NRR05 - Taxa de recuperação de RCC (%)*	Analisar quanto do dinheiro é investido por habitantes que pagam impostos para o manejo	0
NRR06 - Taxa de cobertura de RSS (%)*	Analisar a abrangência da coleta direta na área urbana	100
NRR07 - Taxa de atendimento da coleta seletiva na região urbana (%)*	Quantificar o total de habitantes do município que são atendidas pela coleta de RDO.	0

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2019

3.7.5 Considerações finais

Alguns pontos positivos no manejo dos resíduos de Santa Rita do Sapucaí estão listados na Tabela 23 a seguir.

Tabela 23 - Pontos positivos no manejo dos resíduos sólidos no município de Santa Rita do Sapucaí

Itens	Situação
Plano Diretor Municipal	Possui um plano diretor participativo.
Plano de Resíduos Sólidos	Possui PMGIRS de 2015-2019
Coleta	Há controle de quilometragem e as rotas são definidas, o que otimiza a etapa.
Consorcio	Participação no CIMASAS.
Varrição	Processo estruturado e organizado, otimizando o processo.
Equipamento de trituração	Auxilia na utilização de RPU como adubo para os agricultores.
RSS	-
Coleta de RCC	A prefeitura coleta o resíduo assim que acionada sem cobrança de taxa.
Resíduos Industriais	Há um levantamento das indústrias, tipo de resíduo gerado, sua classificação e destinação final.
Catadores Autônomos	Há uma quantidade grande de pessoas nessa função o que pode facilitar a criação de uma associação.
Comercialização de recicláveis	Foram identificadas 4 empresas que comercializam materiais recicláveis.
Logística reversa	Possui programas ou parcerias para resíduos como: Agrotóxico, Pilhas e Baterias, Óleos e Graxas e produtos eletrônicos

Fonte: Próprios autores, 2019

Com a elaboração do PMGIRS, foram apresentadas propostas que auxiliariam a sanar alguns dos problemas tanto supracitados como também alguns identificados atualmente na Tabela 24 como lacunas e que ainda não foram implantados.



Tabela 24 - Lacunas no manejo dos resíduos sólidos no município de Santa Rita do Sapucaí

Itens	Situação
Compostagem	Ausência de compostagem, esta auxiliaria na diminuição dos resíduos orgânicos, os quais, através da composição gravimétrica, foi identificado em maior quantidade tanto nos RDO como RCO.
Coleta seletiva	Não há coleta seletiva, esta promoveria a reciclagem de materiais, os quais foram identificados em porcentagem maior que 20% na quantidade tanto de RDO como RCO. A ausência da coleta seletiva foi o problema mais apontado pela população do município com 23,67% de respostas.
Coleta de RDO e RCO	Não abrange a população rural.
Acondicionamento de RDO e RCO	Não possui lei específica ou qualquer outro programa voltado a instrução quanto ao acondicionamento adequando do RDO e RCO.
Pontos de coleta voluntário	O município não disponibiliza caçambas e/ou latões para o descarte de resíduos. Estes pontos seriam bons principalmente para regiões mais distantes onde a coleta convencional não engloba.
Eventos	Nem sempre os eventos que ocorrem no município protegem os cursos d'água e tem suporte para a quantidade de resíduo gerado.
Capina e poda	Não há cronograma, nem possui um sistema de controle.
Destinação dos RPU	Não há um local adequado para o despejo desses resíduos, sendo despejado em um local específico sem controle do mesmo.
RSS	-
RCC	Não há uma legislação específica para os RCC nem um controle desses resíduos.
Acondicionamento de RCC	Não há o descarte correto desses resíduos sendo encontrado em diversos pontos esses resíduos despejados inadequadamente.
Máquinas	Não apresentam bom estado.
Destinação de RCC	É despejado inadequadamente em bota fora, mesmo local do RPU ou em outros pontos de inadequação.
ETA	Não há controle da quantidade de resíduo descartado, nem um sistema de tratamento do lodo ou sistema de recirculação de água.
Despejo Inadequado	Diversos pontos com inadequação até próximos à córregos, sendo apontado o descarte de resíduos em terreno baldio por 21,36% da população que respondeu o questionário comunitário e o acúmulo de resíduos como eletrodomésticos, móveis, entre outros por 17,34%.
Educação Ambiental	Falta de sensibilização na população sobre o descarte de resíduos.
Logística reversa	Falta de programas para Pneus, Lâmpadas Fluorescentes.

Fonte: Próprios autores, 2019

3.8 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para dimensionamento e análise do sistema de drenagem urbana é necessário a caracterização de dois subsistemas, o sistema de microdrenagem e de macrodrenagem.

Os canais de maiores dimensões junto com os corpos receptores, como canais ou rios canalizados, formam o sistema de macrodrenagem, com projeção de vazão de 25 a 100 anos de período de retorno (PMSP, 1999). As galerias fazem parte desse sistema e possuem a finalidade de remover rapidamente o escoamento das águas pluviais desde a captação na zona urbana até o seu destino de drenagem, através de tubulações (CANHOLI, 2014).

A microdrenagem possui um sistema com os seguintes dispositivos: pavimentação das ruas, guias, sarjetas e bocas de lobo, assim como as redes de galeria e águas pluviais



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	52 de 103

e alguns canais de pequenas dimensões. Além disso, é responsabilidade desse sistema a coleta das águas de chuva, com período de retorno de 2 a 10 anos para o escoamento da vazão (PMSP, 1999).

3.8.1 Descrição do sistema

3.8.1.1 Histórico de alagamentos

Atualmente os eventos de precipitação trazem cada vez mais transtornos no município. Com certa frequência as chuvas que atingem a região com um valor considerado acima da média já são suficientes para gerar um escoamento superficial capaz de proporcionar o transbordo dos cursos d'água próximos, ou seja, elevação do nível d'água cima do leito vazante. Este comportamento é característico da região e também ocorre em cidades vizinhas. Dentre os diversos eventos de cheias no município, destacam-se as ocorridas em 2000 e 2007.

Em 2000 ocorreu uma cheia no município que atingiu 70% da zona urbana e 15% da zona rural. Foi decretado Estado de Calamidade Pública em Santa Rita do Sapucaí, e o número de desabrigados não é certo, divergindo entre dados fornecidos pelo governo na época e os dados informados pela defesa civil. Ao se considerar o pior dos casos acredita-se que neste evento 21.000 pessoas ficaram desabrigadas, das 35.000 que residiam em Santa Rita na época. (PMSRS, s.d.e; FOLHA DE SÃO PAULO, 2000).

No ano de 2007 ocorreu uma cheia no município em que o nível d'água atingiu 6,86m. Não houve registros de morte na cidade, mas 4.190 pessoas ficaram desabrigadas neste ano e 50% da cidade e 10% da área rural foram atingidas pela cheia (PMSRS, s.d.e).

3.8.1.2 Gestão do sistema

A gestão da drenagem urbana dentro do município de Santa Rita do Sapucaí é de responsabilidade da Divisão de Obras, setor pertencente à Secretaria Municipal de Obras e Desenvolvimento Urbano. Atualmente a Divisão de Obras é composta por 6 funcionários responsáveis pela manutenção e operação dos sistemas, como os serventes de pedreiro e pedreiros, e 1 engenheiro civil responsável pela administração do setor. Suas funções incluem tanto a drenagem, quanto todas as outras áreas compreendidas, portanto não são específicos para o sistema de drenagem municipal.

Além do funcionamento da prefeitura, a mesma possui um contrato vigente com uma empresa terceirizada responsável pela operação e manutenção dos serviços de drenagem. A empresa contratada é a D&D Ambiental LTDA para realização das limpezas de bueiros e galerias do município.

Os instrumentos reguladores da drenagem urbana dentro do município de Santa Rita do Sapucaí são a Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei Complementar Municipal nº 86/2014, e o Plano Diretor, Lei Complementar Municipal nº 79/2012. Além disso, existe na legislação municipal a exigência da aprovação e implantação de um sistema de drenagem pluvial para todos os loteamentos novos ou populares.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	53 de 103

3.8.1.3 Análise crítica do sistema existente

Ao analisar a macrodrenagem existente no município, nota-se a existência de algumas pontes no perímetro urbano do município que geram um enforcamento nos cursos d'água. As pontes da área urbana de Santa Rita do Sapucaí estão sobre o Ribeirão Vintém, Córrego do Mosquito e o Rio Sapucaí. Outro problema observado é a pouca vegetação existente para proteger o curso d'água, verificando a presença de muitos pontos críticos sem a margem necessária de APP. Em um dos casos, como no córrego Boa Vista, há moradias na APP.

Já no córrego do Mosquito, percebeu-se a existência de uma ligação de esgoto sendo lançada na rede de drenagem, o que possivelmente está causando a alteração na qualidade da água nesse ponto.

Por fim, a atenção é voltada para os riscos ligados aos novos loteamentos, que se dão tanto na questão dos alagamentos, quanto assoreamento.

Analisando agora a microdrenagem, segundo informações da prefeitura do município, aproximadamente 30% da cidade contém rede de galerias pluviais, exercendo função de drenagem. Em análise feita à campo e a partir do cadastro levantado das galerias, acredita-se que existam mais galerias no perímetro urbano que não estão no cadastro existente, assim como alguns rios que cortam o município estão canalizados por baixo das residências, podendo causar riscos para as edificações, assim como dificulta a manutenção dessas tubulações no trecho. Das galerias apresentadas, aproximadamente 80% são rede separadora de drenagem e esgotamento, enquanto 20% são galerias antigas de rede unitária.

As bocas de lobo apresentadas não possuem uma padronização na sua estrutura, sendo algumas localizadas na via e não apresentam abertura da guia, outras apresentam grelha de proteção e não possuem depressão da via.

A manutenção feita no sistema é de responsabilidade pelo setor de obras na prefeitura, onde os investimentos desse setor destinados para a drenagem se dividem em média 60% para a limpeza da cidade e 40% manutenção do sistema de drenagem municipal.

As atividades relativas à manutenção do sistema de microdrenagem municipal não ocorrem de forma periódica. Sendo assim, sempre que há uma ocorrência, são alocados funcionários para resolver.

Foi levantado que as reclamações de mau cheiro de bocas de lobo ocorrem geralmente no inverno, já que ainda existem redes unitárias presentes na cidade. Além disso, a maioria das reclamações feitas pelo entupimento das bocas de lobo acontecem em períodos de chuva, já que lixos descartados na rua ou restos de vegetação presente podem ser carregados até as bocas com a água pluvial e entupilas.

3.8.1.4 Programas em andamento relacionados à drenagem

Em visita técnica realizada foi informado pelo engenheiro responsável que não existem atualmente programas de melhoria da drenagem para o município embora existam ideias de projetos a serem realizados, sem previsão de início.



3.8.1.5 Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário

Através de informações fornecidas pela prefeitura e pela COPASA, companhia responsável pelo saneamento, alguns problemas com lançamento de efluentes ocorrem no Córrego do Mosquito. Alguns locais foram verificados e representam um sério problema, por serem prejudiciais à qualidade dos cursos d'água que possuem essas ligações clandestinas.

A prefeitura municipal relatou que ainda existem aproximadamente 400 residências com ligações clandestinas de esgoto, ou seja, não são conectados à rede coletora da COPASA. Desde 2018 foi levantado esse dado e de lá para cá não se alterou a situação. Algumas delas possuem conexão com as galerias de águas pluviais e outras são lançadas em cursos d'água

3.8.2 Análise crítica das áreas de risco

Em visita realizada à campo junto com funcionários da prefeitura, foram levantadas algumas áreas de risco presentes no perímetro urbano. Essas áreas são compostas por residências que se encontram de alguma forma vulneráveis, em locais de risco, como ocupação na margem do rio, onde se observa a não obediência da margem necessária de Áreas de Proteção Permanente, ou ainda, localizadas em pé de morro, sem nenhuma proteção de muro de contenção, correndo riscos em eventos de chuvas fortes, de ocorrer erosão e desmoronamento.

Ainda, visando identificar as áreas suscetíveis a enchentes, comuns no município, foi elaborado o plano de contingência, que definiu três tipos de áreas inundáveis. Esta definição é conveniente uma vez que os eventos de precipitação ocorrem em diferentes proporções. Sendo assim 3 níveis foram criados de acordo com a proporção da enchente. Esse plano se baseia no monitoramento e alarme em casos de risco.

O monitoramento do nível do Sapucaí é realizado pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) através de pluviômetros digitais e disponibiliza estes dados nos sites da ANA, CEMADEN e Ativa soluções (PMSRS, s.d.e).

3.8.3 Caracterização por indicadores

Foram definidos indicadores para caracterizar a situação da drenagem do município, dispostos na Tabela 25.

Tabela 25 – Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivo	Valor
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	Analisar a deficiência da cobertura do sistema de drenagem de águas pluviais.	7,0
IN020 – Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	Medir a extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total de vias existentes nas áreas urbanas nos municípios.	94,1
NRD03 – Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo (%)	Avaliar o nível de impermeabilização das vias urbanas	20
NRD04 – Porcentagem de vias alagáveis (%)	Apontar a quantidade de problemas relacionados aos alagamentos que se originam a partir de eventos de precipitação	50
NRD05 - Número de áreas de risco	Determinar a quantidade e localização de áreas de	9



Indicador	Objetivo	Valor
risco no município		
NRD06 – Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo (%)	Verificar se o sistema de limpeza das bocas de lobo de forma preventiva é realizado	0
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	Mostrar quanto do sistema de drenagem urbana está cadastrado em um sistema de informações	40
NRD07 - Indicador da parcela do município em situação de risco de inundação (%)	Mensurar a porcentagem da mancha urbana que se encontra em situação de risco de inundação	31,4

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2019

3.8.4 Considerações finais

No geral, o sistema de drenagem no município possui várias análises feitas nos tópicos anteriores e as considerações finais em relação às principais lacunas que ficaram em cada um dos sistemas, onde as principais estão apresentadas nas Tabela 26 e Tabela 27.

Tabela 26 – Lacunas no sistema de microdrenagem em Santa Rita do Sapucaí (MG)

Itens	Situação
Plano Diretor de Drenagem	Não possui Plano Diretor de Drenagem e nenhuma norma específica para drenagem urbana
Cadastro dos sistemas	Cadastro de galerias existente, necessária atualização das galerias. Realizar cadastro de bocas de lobo.
Principais problemas encontrados com relação ao sistema de microdrenagem	Falta de manutenção e limpeza das bocas de lobo; Obstrução de bocas de lobo com descarte de resíduos.
Dispositivos padronizados	Não há padronização dos dispositivos, tanto as bocas de lobo, quanto as grades de proteção, dificultando a melhoria do sistema.
Ligações entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário	Existem ligações clandestinas de esgotos nos córregos ao longo da cidade.
Localização das redes	Algumas redes estão localizadas abaixo de edificações, sendo prejudiciais para as residências.
Descarte dos sistemas	Ligações clandestinas existentes, prejudicando o corpo d'água municipal.

Fonte: Próprios autores, 2019

Tabela 27 – Lacunas no sistema de macrodrenagem em Santa Rita do Sapucaí (MG)

Itens	Situação
Áreas sujeitas a alagamentos	O município possui uma grande extensão de perímetro alagável, onde também possui residências.
Margem de APP	A margem de APP necessária estipulado pelo Plano Diretor Municipal não é respeitada na maior parte do perímetro urbano.
Principais problemas encontrados no sistema de macrodrenagem	Falta de mata ciliar o suficiente no entorno dos cursos d'água; Riscos de assoreamento e erosão com alguns loteamentos.
Áreas de risco	Existem algumas áreas críticas que necessitam maior atenção para movimentos de massa e eventos de escorregamento.

Fonte: Próprios autores, 2019



3.9 DIAGNÓSTICO RURAL

3.9.1 Metodologia

De acordo com o Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (FUNASA, 2018), ao analisar a situação dos serviços de saneamento básico de um município, deve-se não só quantificar instalações e equipamentos, ou demonstrar índices gerais de cobertura de serviço, mas também dar atenção ao aspecto social, as condições de acesso, padrões de qualidade e desigualdades que possam existir.

Visando cumprir essa exigência, foram realizadas visitas à zona rural de Santa Rita do Sapucaí, para que pudessem ser coletados os dados, seus moradores e características sociais e de acesso aos serviços, ou soluções adotadas em caso de carência de serviços fornecidos pela prefeitura ou concessionária.

A metodologia de seleção dos locais para realização das entrevistas foi por existência de aglomerados habitacionais. A zona rural de Santa Rita do Sapucaí apresenta diversos bairros, onde foram listados e levantados para avaliação. Portanto, foram aplicados 37 questionários na maior parte deles.

Os bairros rurais visitados foram os bairros: São José; Balaio; Sertãozinho; Piedade; Pouso Campo; Vintém; Bom Retiro; Serra dos Borges; Bairro dos Fortes; Varzedo; Capituvã; Toca da Raposa; Cruz da Caveira; e Açude.

Os questionários continham perguntas divididas em blocos, cinco no total, separados de acordo com sua temática e com espaços para comentários ao final de cada bloco. A equipe também recolheu assinaturas de todos os entrevistados em uma folha a parte.

3.9.2 Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água da área rural do município de Santa Rita do Sapucaí não é operado pela COPASA, sendo de responsabilidade da prefeitura. A descrição sucinta do sistema está descrita na Tabela 28.

Tabela 28 – Características gerais do sistema de abastecimento de água na área rural de Santa Rita do Sapucaí

UNIDADE	CARACTERÍSTICA
Manancial/ Captação	Ocorre em sua maior parte através de poço ou nascentes na propriedade
Tratamento	Apenas 11% realiza cloração, jogando cal virgem, cloro ou apenas fazendo a limpeza da mina e caixas d'água mensalmente.

Fonte: Próprios autores, 2020

3.9.3 Esgoto Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário da área rural do município de Santa Rita do Sapucaí é de responsabilidade dos próprios moradores, sendo em sua maioria feito por fossas negras ou descartado em corpos hídricos. Há alguns casos de fossas sépticas.



3.9.4 Manejo de Resíduos Sólidos

A Tabela 29 resume a caracterização do sistema atual, buscando enfatizar a destinação final de cada tipo de resíduo gerado nesta região.

Tabela 29 - Destinação final dos resíduos rurais de Santa Rita do Sapucaí

UNIDADE	CARACTERÍSTICA
RDO/RCO	Não existem rotas de coleta convencional para a zona rural
RCC	Aqueles gerados na zona rural são coletados pela prefeitura sob solicitação dos geradores. Utilizados no assentamento de estradas rurais
RSS	Aqueles gerados na zona rural são encaminhados para o Centro de Saúde Santa Rita para coleta pela AGIT
Resíduos Agrossilvopastoris	Orgânicos: geridos no próprio local pelos trabalhadores rurais Inorgânicos: embalagens de defensivos agrícolas encaminhados para ponto de coleta

Fonte: Adaptado de PMSRS, 2019

Para os resíduos gerados no ambiente rural, nota-se que há falta de abrangência da coleta convencional de RDO para toda a região rural, um dos serviços mais básicos, dentro do plano de saneamento básico, para a gestão de resíduos de um município.

Atualmente o município possui dois pontos de entrega voluntária de resíduos domiciliares destinados as residências da zona rural. Sendo assim, 41% dos entrevistados pela equipe informaram que separam o lixo “grande”, descrevendo-o como plásticos, vidro, recicláveis no geral e juntam para que levem à cidade. Alguns descartam uma vez por semana no ponto de coleta descrito, outros conseguem de 15 em 15 dias. O lixo “pequeno” como mencionado por eles, como sendo papel higiênico, papeis no geral, eles ainda queimam em sua propriedade. Os entrevistados que informaram que descartam apenas o lixo no ponto de coleta foram 27%. Apenas 3% realiza outro tipo de destinação, que como informado seria a venda de recicláveis e queima do restante dos resíduos gerados. Outros 27% deles informaram que apenas queimam ainda o lixo em sua propriedade.

3.9.5 Drenagem de águas pluviais

O serviço de drenagem na área rural se limita ao manejo de águas pluviais para fins de conservação e manutenção de estradas de chão batido, já que são áreas com maior nível de permeabilidade do solo quando comparadas às áreas urbanizadas.

Em Santa Rita do Sapucaí, conforme informado por moradores entrevistados, o principal problema é a formação de lama nas estradas de chão batido em épocas de chuva, prejudicando a circulação e locomoção dos moradores. No entanto, na maior parte do tempo, a condição das estradas pode ser considerada como boa e, em alguns pontos, há estruturas de drenagem para o direcionamento da água pluvial para córregos próximos e para minimizar os danos nas estradas.

4 PROGNÓSTICO

Com base nas informações levantadas no diagnóstico pode-se realizar projeções e definir cenários futuros (pessimista, mais provável e otimista) para cada componente do saneamento básico, baseando no crescimento demográfico estimado e nas séries históricas dos dados fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

A metodologia para construção dos cenários é a mesma utilizada pelo Governo Federal na elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), onde para cada componente do saneamento básico estabeleceu-se indicadores de interesse e, posteriormente, elaborou-se uma matriz de interação relacionando hipóteses que vislumbrem horizontes variados de planejamento e, conseqüentemente, o atendimento às metas futuras propostas.

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Para projetar um sistema de saneamento básico, garantindo que o mesmo atenda as demandas atuais e futuras da população é necessário estimar o crescimento populacional, para então dimensionar o sistema de acordo com a necessidade. Neste capítulo do prognóstico serão apresentados os estudos acerca das projeções populacionais para o município de Santa Rita do Sapucaí.

Foram utilizados dados censitários do IBGE dos anos 1991, 2000 e 2010, projetando as populações para o horizonte de projeto de 20 anos pelos métodos mais difundidos na literatura: crescimento aritmético, crescimento geométrico, taxa decrescente de crescimento, e curva logística. Também foi feito o cálculo das projeções populacionais utilizando a ferramenta de regressão linear do Microsoft Excel. Em todos os cálculos, dimensionou-se a população agregada (todo município) e desagregada (urbana e rural).

Optou-se pela metodologia curva logística, pois apresenta uma população final que se adequa as expectativas de crescimento econômico e expansão imobiliária do município. As projeções para as populações urbana, rural e municipal, utilizando a metodologia da curva logística, encontram-se na Figura 17.

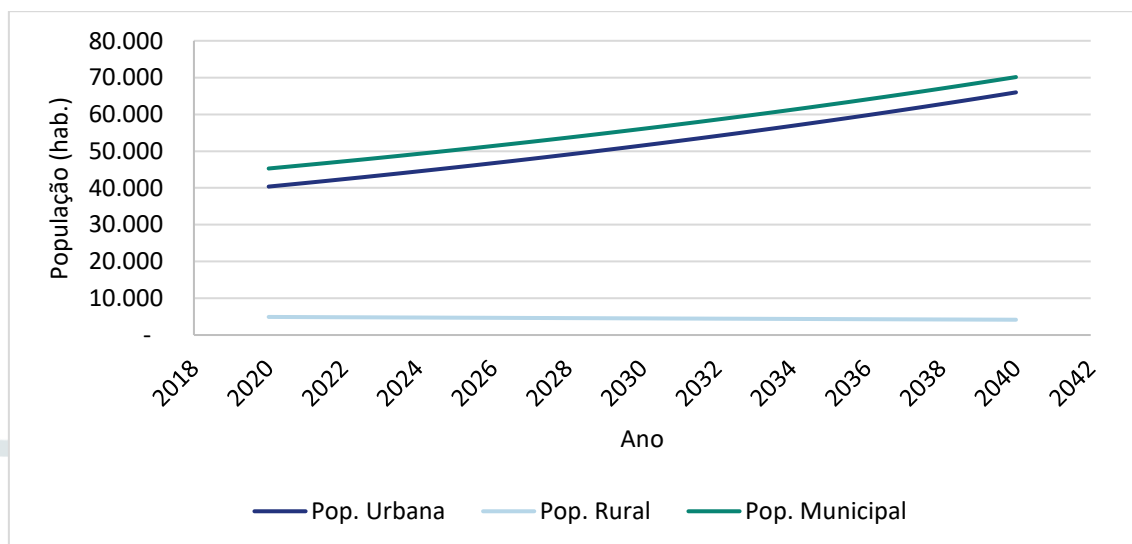


Figura 17 - Projeções para população de Santa Rita do Sapucaí para o horizonte de 20 anos

Fonte: Próprios autores, 2019

Os valores obtidos pela projeção logística e as projeções calculadas com as margens de erro, +10% e a -10% desta projeção, foram definidos como mais provável, pessimista e otimista, respectivamente, para fins de definição de cenários.



4.2 CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O estudo do cenário de referência para a gestão dos serviços de saneamento básico foi baseado no quadro proposto no Termo de Referência para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, da Funasa (BRASIL, 2018), e nele são identificadas condicionantes e o comportamento de cada uma delas, segundo algumas hipóteses pré-definidas, em três dimensões: a nacional, a estadual e a local. A partir desse alicerce, o GT Executivo analisou cada condicionante e fez suas escolhas para definir o cenário de referência. A Tabela 30 apresenta os resultados do cenário de referência no município de Santa Rita do Sapucaí, onde a hipótese contornada em vermelho representa a resposta para determinada condicionante.

Tabela 30 - Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico em Santa Rita do Sapucaí

D	Condicionantes	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Nacional	DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL			
	Natureza política e econômica desse Estado			
	Tipo de relação federativa instituída	Bom nível de cooperação e fomento a sistemas nacionais	Bom nível de cooperação sem fomento a sistemas nacionais	Precária atuação descentralizada da União
	DA ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO SANEAMENTO BÁSICO			
Estadual	Nível de obediência à legislação vigente			
	Desenvolvimento do setor: consórcios públicos, capacitação, tecnologias apropriadas	Fomento nos 3 tipos de ações	Fomento em pelo menos 1 ação	Nenhum fomento
	DO GOVERNO ESTADUAL			
	Da atuação do governo estadual no setor			
Estadual	Organização do setor em nível estadual, por meio de elaboração de programas, planos, projetos e estudos, observada e respeitada a titularidade municipal	Satisfatória	Regular	Insuficiente
	Nível de cooperação e de apoio ao município por meio de ações estruturantes: capacitação, assistência técnica, desenvolvimento institucional e tecnológico	Bom	Regular	Deficiente
	Nível de aplicação de recursos financeiros no setor, observada a legislação vigente	Adequado às necessidades	Regular	Insuficiente
Local	DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL			
	Natureza política do Executivo Municipal/Política Pública			
	Participação Social	Consolidada	Em construção	Inexistente
	Atuação do poder público local na economia do município	Satisfatória	Regular	Deficiente
Local	Capacidade de gestão econômica da Prefeitura	Capacidade de investimentos e reposição	Capacidade apenas de reposição	Deficitária para investimentos e reposição



D	Condicionantes	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
	Relação com o Poder Legislativo Municipal	Positiva consolidada	Positiva em construção	Inexistente
	DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL NO SETOR Capacidade de gestão dos serviços de saneamento básico			
	Capacidade de Planejamento Participativo e Integrado	Consolidada	Em construção	Deficiente
	Nível de Regulação Pública e de Fiscalização dos serviços (existência e atendimento à legislação/integralidade)	Pleno	Parcial	Insuficiente
	Capacidade de Prestação dos Serviços (qualidade e aplicação aos 4 componentes)	Satisfatória (boa e atende aos 4 componentes)	Regular (não atende a pelo menos 1)	Deficiente (precária para os 4)
	Exercício do Controle Social	Consolidado/Instituído	Em construção	Inexistente
	Iniciativa Público-Privada	Boa	Regular	Deficiente

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2018

4.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.3.1 Cenário atual de Referência

Além das características gerais do sistema, foram levantados os pontos fortes e fracos do sistema de abastecimento de água do município sendo eles divididos em ambiente interno e externo.

No Ambiente Interno (Tabela 31), os panoramas podem ser controlados e dependem de ações diretas da Prefeitura e/ou da COPASA e podem ser resultados das estratégias de atuação. São análises que permitem a realização precisa de sua situação em um nível de detalhes, que possibilita definir as decisões estratégicas a serem tomadas no presente e no futuro.

Tabela 31 – Forças e fraquezas do sistema de abastecimento de água de Santa Rita do Sapucaí

Pontos fortes
Baixa incidência de problemas com a captação de água da COPASA
Vazão outorgada de 304,7 l/s com considerável folga para possíveis expansões do sistema
ETA modular com facilidade para a expansão
Processos rigorosos para a aprovação de sistemas de abastecimento em novos loteamentos, exigindo estudos completos sobre a área loteada e o sistema a ser implantado
Reservatórios em boas condições operacionais
Baixo índice de interrupções na distribuição de água pela COPASA
Baixo índice de doenças vinculada a qualidade da água
Pontos fracos
Falta de uma batimetria atualizada do trecho do rio Sapucaí onde é feita a captação de água
Operação da ETA próxima da capacidade nominal de tratamento
Descarte irregular do lodo gerado nos decantadores e na lavagem dos floculadores e filtros
Alto índice de perdas na distribuição, 34,7%



Tubulações de ferro fundido muito antigas que precisam ser substituídas

Perda do sistema de automatização da operação da rede de distribuição

Reclamações da população acerca da qualidade da água, relacionadas principalmente a cor.

Déficit de 3,8% da população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água, correspondendo a 1.383 habitantes

Número reduzido de funcionários na operação e manutenção do sistema

Fonte: Próprios autores, 2019

No que se referem aos panoramas da situação dos serviços de abastecimento de água no Ambiente Externo (Tabela 32) serão apresentadas a seguir os pontos fortes (Oportunidades) e pontos fracos (Ameaças). Ressalta-se que no Ambiente Externo, as mudanças nos panoramas não dependem diretamente de ações da Prefeitura e/ou COPASA. Entretanto, devem ser monitorados com frequência, de forma a aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças.

Tabela 32 – Oportunidades e ameaças do sistema de abastecimento de água de Santa Rita do Sapucaí

Oportunidades
Possibilidade de investimentos para melhorias com a aprovação do Plano de Saneamento
Possibilidade de investimento de empreendedores interessados em expandir o sistema de abastecimento para que possa atender aos seus loteamentos
Ameaças
A operação da ETA é paralisada no horário de pico de consumo de energia, 18 às 22 horas, por exigência da CEMIG.
Falta de investimento, por parte da COPASA, para melhorias do sistema de abastecimento

Fonte: Próprios autores, 2019

A avaliação por indicadores permite a identificação de pontos de atenção, bem como o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos. A Tabela 33 apresenta os valores atuais para os indicadores adotados.

Tabela 33 – Valores dos indicadores adotados na avaliação do sistema de abastecimento de água de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Valor	Avaliação	Fonte
IN009 - Índice de hidrometração (%)	99,9	Adequado	COPASA, 2019
NRA01 - Consumo médio <i>per capita</i> (l/dia/hab)*	113,31	Satisfatório	SNIS, 2018
IN023 - Índice de atendimento urbano (%)	96,75	Inadequado	SNIS, 2018
IN0049 - Índice de perdas na distribuição (%)	36,67	Inadequado	SNIS, 2018

*Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2019

4.3.2 Demanda do Serviço

4.3.2.1 Construção dos cenários

De acordo com a metodologia apresentada, e tendo em vista os indicadores definidos, a seguir serão apresentadas as possíveis relações entre os indicadores e as hipóteses plausíveis para a construção dos cenários alternativos de demanda pelos serviços de abastecimento de água.

As hipóteses foram construídas com base na série histórica de dados apresentadas acima, onde analisou-se a tendência de crescimento ou decréscimo dos indicadores e, a partir disso, definiu-se as metas de cada um e qual o período que



levaria para elas serem atingidas. A Tabela 34 apresenta todas as hipóteses definidas para cada indicador.

Tabela 34 - Indicadores e hipóteses dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de hidrometração (%)	Elevar para 100%	Manter o índice	-
Consumo médio per capita (l/dia/hab)	Reduzir para 110 L em 3 anos	Reduzir para 110 L em 12 anos	Reduzir para 110 L em 20 anos
Índice de atendimento urbano (%)	Aumentar para 100% em 3 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Índice de perdas na distribuição (%)	Diminuir para 15% em 3 anos	Diminuir para 15% em 12 anos	Diminuir para 15% em 20 anos

Fonte: Próprios autores, 2019

A partir destes dados foram elaborados três cenários para o sistema de abastecimento de água em Santa Rita do Sapucaí, variando desde o cenário mais otimista, passando por um cenário mais provável e finalizando no mais pessimista. As Tabela 35 e Tabela 36 apresentam um resumo dos cenários.

Tabela 35 - Resumo dos indicadores conforme os cenários

Indicador	Índice de Hidrometração	Consumo Per Capita	Atendimento Urbano	Índice de Perdas
Cenário 1	Elevação	Redução em 3 anos	Elevação em 3 anos	Redução em 12 anos
Cenário 2	Elevação	Redução em 12 anos	Elevação em 12 anos	Redução em 12 anos
Cenário 3	Manutenção	Redução em 20 anos	Elevação em 20 anos	Redução em 20 anos

Fonte: Próprios autores, 2019

Tabela 36 - Resumo quantitativo dos indicadores conforme os cenários

Indicador	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de Hidrometração (%)	2020	99,99	99,99	99,99
	2023	100	99,99	99,99
	2028	100	99,99	99,99
	2032	100	100	99,99
	2040	100	100	99,99
Consumo Per Capita (l/dia/hab)	2020	111,86	112,86	113,10
	2023	110	112,15	112,65
	2028	110	110,97	111,90
	2032	110	110	111,30
	2040	110	110	110
Índice de Atendimento Urbano (%)	2020	98,00	97,13	96,99
	2023	100	97,83	97,44
	2028	100	98,99	98,18
	2032	100	100	98,77
	2040	100	100	100
Índice de Perdas na Distribuição (%)	2020	33,44	33,44	34,70
	2023	28,80	28,80	31,75
	2028	21,06	21,06	26,82
	2032	15	15	22,88
	2040	15	15	15

Fonte: Próprios autores, 2019



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	63 de 103

4.3.2.2 Análise dos cenários

A comparação dos três cenários apresentados tem o objetivo de apresentar o reflexo dos diferentes indicadores e hipóteses estabelecidas para o horizonte de planejamento, analisando as demandas futuras de águas com os objetivos esperados pela Administração Pública e pela população do município para os próximos anos.

Observa-se que no cenário 1, onde em todos indicadores forma aplicados as melhores hipóteses, a produção de água será menor do que nos outros cenários, porém não é um cenário adequado, pois suas metas são muito curtas, necessitando de altos investimentos e rápida execução dos serviços, sem considerar situações emergenciais. Os cenários 2 e 3 são parecidos, porém o cenário 2 apresenta metas mais plausíveis de serem atingidas, o abastecimento de água já atenderá toda a área urbana em meio período de planejamento e há a necessidade de expansão da ETA para suprir a demanda de água apenas no final do horizonte de planejamento. No cenário 3, o atendimento urbano atinge sua totalidade apenas no final do horizonte de planejamento e no meio desse período já há a necessidade de expansão da ETA. No geral, o crescimento da demanda de água se dará principalmente em função do crescimento da população.

Portanto, o cenário 2, considerado como mais provável, indica ser um cenário plausível e executável conforme planejamento da COPASA, e os objetivos da Política Nacional do Saneamento Básico, quando prevê eficiência e efetividade na prestação dos serviços de saneamento básico. Isso significa que a COPASA deverá investir em programas e ações educativas e de sensibilização da população para que não haja aumento do consumo per capita. Além disso, investimentos na manutenção e melhoria do sistema deverão ser realizados ao longo de todo o horizonte de planejamento.

4.3.3 Estimativa da demanda de serviços

Definido o cenário que será seguido no Plano Municipal de Saneamento, juntamente com as metas estabelecidas para a universalização do saneamento básico, realizou-se uma estimativa das melhorias no sistema necessárias para alcançar essas metas. Estas melhorias contemplam medidas estruturantes, aquelas relacionadas a gestão dos serviços, e medidas estruturais, relacionadas a infraestrutura do sistema.

No que tange as medidas estruturantes, a COPASA se destaca pelo porte e pela sua estrutura organizacional, proporcionando uma gestão mais robusta. Outro ponto positivo na gestão da COPASA concentra-se no rigoroso processo de aprovação de sistemas de abastecimento para novos loteamentos e/ou condomínios dentro da área de cobertura.

Apesar da gestão robusta, o grande número de municípios atendidos pela concessionária e a distância entre os diretores da COPASA com os poderes públicos municipais, por vezes implica em processos burocráticos e divergências de interesse.

Outro ponto de atenção é a política de redução de funcionários na operação, manutenção e administração dos sistemas quem vem sendo adotada pela COPASA. Um sistema relativamente complexo como o de Santa Rita necessita de uma equipe mais completa e que tenha dedicação exclusiva. O que não ocorre atualmente, visto o



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	64 de 103

número reduzido de funcionários na operação e manutenção, e a necessidade de o encarregado municipal gerir o sistema de Cachoeira de Minas, cidade vizinha.

Por fim, a perda da automatização do sistema devido ao vencimento do contrato com a empresa que dava suporte ao *software* utilizado, foi de grande retrocesso a gestão do sistema, pois reduziu o controle, e dificultou a operação e identificação de pontos de atenção do sistema.

Quanto as medidas estruturais, verifica-se que dentro do cenário escolhido a COPASA deve investir para que não sejam feitas novas ligações sem hidrometração e que as ligações não hidrometradas sejam gradativamente identificadas e tenham os micromedidores instalados. Essa ação colabora para a redução da estimativa de consumo e contribui para uma gestão mais eficiente do sistema, uma vez que proporciona valores mais precisos.

Quanto ao consumo *per capita* verifica-se que este encontra-se bem próximo do valor estabelecido pela ONS. Sendo assim, os principais alvos de campanhas de educação ambiental para redução de consumo deve ser os maiores consumidores, uma vez que estes apresentam um alto potencial de redução.

Os novos loteamentos devem contar com a aprovação da prefeitura e da COPASA, a fim de evitar um *déficit* de atendimento por parte da COPASA.

Dentre os indicadores utilizados no prognóstico o mais problemático é o alto índice de perdas na distribuição. Essas perdas podem estar associadas a hidrômetros descalibrados, fraudes em ligações e a rede de distribuição da região central que é antiga e de ferro fundido, contendo pontos de vazamento. Sendo assim, sugere-se que a substituição seja feita de modo gradativo ao longo do horizonte do plano.

Por fim, verifica-se que a produção de água em todos os cenários necessitará de investimentos para cobrir a demanda da população em determinado momento. Isso implica em investimentos para aumento da capacidade de captação, adução de água bruta, tratamento e adução de água tratada.

4.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.4.1 Cenário atual de Referência

De maneira a caracterizar o cenário atual dos serviços de esgotamento sanitário fez-se uso da ferramenta Análise SWOT, onde são apresentados os pontos fortes e pontos fracos para classificar o ambiente interno e ameaças e oportunidades para classificar o ambiente externo, ambos analisados sob uma perspectiva técnica.

Ao analisar o ambiente interno (Tabela 37), são considerados os fatores que podem ser controlados pela administração do sistema avaliado, no caso o sistema de esgotamento sanitário, de domínio da COPASA.

Tabela 37 - Forças e fraquezas do sistema de esgotamento sanitário de água de Santa Rita do Sapucaí

Pontos fortes

O sistema de esgotamento sanitário de Santa Rita do Sapucaí é composto por 8 bacias de esgotamento.

A coleta de esgoto da área urbana de Santa Rita do Sapucaí é realizada por rede separadora absoluta.

Verifica-se que 89,97% da população urbana tem serviço de coleta de esgoto.



Os domicílios não conectados à rede coletora já foram notificados pela COPASA sobre a situação de irregularidade.

Cada bacia de esgotamento possui uma estação elevatória de esgoto (EEE) equipada com cesto retentor de sólidos na entrada do poço de sucção e no mínimo dois conjuntos motobomba, um em operação e outro reserva.

Há pequena quantidade de extravasamento de esgoto.

A ETE opera em tempo integral e todo esgoto coletado é tratado. A capacidade nominal (máxima) desta é de 130 l/s e atualmente, são tratados cerca de 70 l/s.

Para minimizar os odores do tratamento preliminar é utilizado peróxido de hidrogênio (H₂O₂) para auxiliar no controle de odores, juntamente com os filtros.

Nos últimos dois anos existe uma tendência de diminuição de reclamações e serviços executados podendo indicar uma possível melhora no funcionamento do sistema de água e esgoto.

Pontos fracos

Um problema recorrente são as ligações clandestinas de águas pluviais. O volume acrescido de água interfere na operação das estações elevatórias e prejudica o tratamento na estação de tratamento de esgoto. Isso ocorre pela mudança causada nas características do esgoto por meio da diluição e carreamento de contaminantes.

O esgoto não coletado é lançado irregularmente nos córregos que cortam a cidade e o rio Sapucaí. As áreas centrais da cidade ainda possuem tubulações de cerâmica, pois são resquícios da antiga rede coletora.

Cerca de 10% da população da zona urbana não é atendida pela rede.

O lançamento é feito diretamente na margem do rio, sem qualquer estrutura que auxilie na mistura e diluição do esgoto tratado.

Da população total do município, 77,35% é atendida pela coleta e tratamento de esgoto. Apenas a área urbana é atendida pelo serviço, a área rural conta apenas com soluções individuais, quando existentes. A quantidade de reclamações e solicitações de serviço chega a ser uma vez e meia a quantidade de serviços executados.

A ETE é alvo de inúmeras reclamações devido ao forte odor emitido durante o tratamento do esgoto.

Fonte: Próprios autores, 2019

No ambiente externo, através da matriz SWOT, a análise é realizada identificando oportunidades e ameaças no sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário (Tabela 38).

Tabela 38 – Oportunidades e Ameaças do sistema de esgotamento sanitário de água de Santa Rita do Sapucaí

Oportunidades

Os custos de ligação na rede de coleta de esgoto municipal são de responsabilidade dos loteadores dos novos lotes no município.

Ameaças

Não há ligação na rede coletora das residências já notificadas pela situação irregular.

Fonte: Próprios autores, 2019

Para avaliar os serviços oferecidos pela COPASA ao município de Santa Rita do Sapucaí foram utilizados indicadores calculados de acordo com informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS, 2017). A Tabela 39 a seguir demonstra os valores atuais para os indicadores selecionados, bem como a avaliação desses em adequado ou inadequado.

Tabela 39 – Valores dos indicadores adotados na avaliação do sistema de esgotamento sanitário de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Valor	Avaliação	Fonte
IN016: Índice de Tratamento de Esgoto (%)	169	Inadequado	SNIS, 2018; COPASA, 2019
IN047: Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (%)	91,1	Adequado	SNIS, 2018
NRE05: Índice de remoção de DBO (%)*	84,0	Adequado	ARSAE-MG, 2018

*Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS



Fonte: Próprios autores, 2019

4.4.2 Demanda do Serviço

4.4.2.1 Construção dos cenários

Após a definição dos indicadores foram levantadas as hipóteses para cada um deles. Essas hipóteses servem de base para as projeções e alcance das metas de universalização do saneamento. As hipóteses levantadas para cada indicador estão apresentadas na Tabela 40 a seguir.

Tabela 40 – Variáveis e hipóteses dos serviços de esgotamento sanitário

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de tratamento de esgoto %	Atingir 100% em 8 anos	Atingir 100% em 12 anos	Atingir 100% em 20 anos
Índice de atendimento urbano de esgoto %	Atingir 100% em 3 anos	Atingir 100% em 8 anos	Atingir 100% em 12 anos
Índice de remoção de DBO %	Manter o índice atual	-	-

Fonte: Próprios autores, 2019

A partir dos indicadores, hipóteses e especificações dos parâmetros de projeto foram elaborados três cenários para o sistema de esgotamento no município de Santa Rita do Sapucaí. Os cenários preveem um cenário otimista, um pessimista e um mais provável. Todos elaborados conforme avaliação das necessidades, expectativas e possibilidades de aplicação.

As Tabela 41 e Tabela 42 abaixo trazem, respectivamente, um resumo das hipóteses de cada cenário desenvolvido, e um resumo das metas propostas para os períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, de maneira a melhorar a visualização e facilitar a comparação.

Tabela 41 - Resumo das hipóteses de acordo com os cenários

Indicador	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de tratamento de esgoto (%)	Atingir 100% em até 8 anos	Atingir 100% em até 12 anos	Atingir 100% em até 20 anos
Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	Atingir 100% em até 3 anos	Atingir 100% em até 8 anos	Atingir 100% em até 12 anos
Índice de remoção de DBO (%)	Manter em 84%	Manter em 84%	Manter em 84%

Fonte: Próprios autores, 2019

Tabela 42 - Resumo das metas de acordo com os cenários

Indicador	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Índice de tratamento de esgoto (%)	2023	143,1%	151,8%	158,6%
	2028	100%	123%	141,4%
	2032	100%	100%	127,6%
	2040	100%	100%	100%
Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	2023	100%	95,6%	94,3%
	2028	100%	100%	97,5%
	2032	100%	100%	100%
	2040	100%	100%	100%
Índice de remoção de DBO (%)	2023	84%	84%	84%
	2028	84%	84%	84%
	2032	84%	84%	84%
	2040	84%	84%	84%

Fonte: Próprios autores, 2019



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	67 de 103

4.4.2.2 Análise dos cenários

Os cenários estabelecidos anteriormente propõem uma evolução positiva dos indicadores do sistema de esgotamento sanitário, contudo para que as metas sejam alcançadas são necessários esforços diferentes em cada um deles. Pela análise dos indicadores e das vazões de esgoto, escolheu-se como cenário base para a Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rita do Sapucaí o cenário 2, pois ele configura como um cenário executável dentro das metas estabelecidas, proporcionando a universalização do serviço de esgotamento sanitário para a cidade.

4.4.3 Estimativa da demanda de serviços

Definido o cenário que será seguido no Plano Municipal de Saneamento, juntamente com as metas estabelecidas para a universalização do saneamento básico, realizou-se uma estimativa das melhorias no sistema necessárias para alcançar essas metas. Estas melhorias contemplam medidas estruturantes, aquelas relacionadas a gestão dos serviços, e medidas estruturais, relacionadas a infraestrutura do sistema.

Como a COPASA é a concessionária de água e esgoto de Santa Rita do Sapucaí, as medidas estruturantes são as mesmas para os dois sistemas, pois a gestão é unificada e os pontos fortes e os pontos de melhora são os mesmos.

Dentro das medidas estruturais serão necessários investimentos para ampliação da rede coletora, para que se possa atingir 100% de atendimento urbano de esgoto, além de exigir que os novos loteamentos tenham toda o sistema de esgotamento sanitário implantado antes dos lotes serem ocupados.

Outro ponto importante para que o completo atendimento urbano seja alcançado consiste na instituição de medidas punitivas prevista na lei que estabelece o plano de saneamento, assegurando que as economias não conectadas a rede de esgotamento sanitário o façam.

Para que o índice de tratamento de esgoto alcance a meta estabelecida a COPASA juntamente com a prefeitura municipal deverão atentar-se para duas estratégias. A primeira consiste na identificação dos possíveis vazamentos, ou ligações irregulares de esgoto das tubulações da rede coletora nas tubulações de águas pluviais. Em seguida, devem ser realizadas as ações de remediações para as situações de irregularidade, fazendo com que todo o esgoto coletado seja tratado.

A segunda consiste na identificação de possíveis ligações irregulares das tubulações de águas pluviais nas tubulações da rede coletora, além de cobrar que os domicílios não conectem as tubulações das calhas a caixa de esgoto, evitando que as águas pluviais que escoam pelos telhados sejam direcionadas para a rede coletora. Essas medidas visam reduzir o volume de água excedente que chega as tubulações e acessórios da rede coletora e que também prejudica a eficiência do tratamento do esgoto.



4.5 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.5.1 Cenário atual de Referência

Frente a situação atual do manejo dos resíduos sólidos no município de Santa Rita do Sapucaí, foi proposta a divisão do cenário atual em dois ambientes: Ambiente Interno e Ambiente Externo, para uma melhor análise visual dos pontos positivos e negativos referentes aos serviços e objetos que compõem o sistema, implementando o método da matriz SWOT.

O ambiente interno se refere aos pontos fortes e fracos do atual cenário de manejo dos resíduos sólidos que estão ao alcance da prefeitura resolver e remediar, como pode ser observado na Tabela 43.

Tabela 43 – Análise das forças e fraquezas do ambiente interno do sistema

Pontos fortes
Possui um Plano Diretor participativo.
Possui Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, apesar de desatualizado.
Há controle de quilometragem da coleta regular, de modo que as rotas são definidas, otimizando este serviço.
Possui participação no Consórcio intermunicipal CIMASAS.
Processo de varrição dos logradouros é estruturado e organizado, otimizando o processo.
Possui equipamento de trituração que auxilia na utilização de parte do RPU como adubo para os agricultores.
A prefeitura coleta e destina os RCC, assim que acionada sem cobrança de taxa.
Há levantamento por parte das indústrias dos tipos de resíduos gerados (Resíduos Industriais), sua classificação e destinação final.
Em elaboração (Resíduos dos Serviços de Saúde)
Existem pessoas na cidade atuando como catadores de material reciclável, o que pode facilitar a criação de uma associação.
Possui programas e parcerias de logística reversa para resíduos como: Agrotóxico, Pilhas e Baterias, Óleos e Graxas e produtos eletrônicos.
Foram identificadas 4 empresas que comercializam materiais recicláveis, que podem promover mais incentivos dessa atividade no município.
Pontos fracos
Ausência de compostagem, que auxiliaria na diminuição dos resíduos orgânicos, que foram identificados através da composição gravimétrica, como a maioria
Não há coleta seletiva, o problema mais apontado em pesquisa comunitária, que seria base para promover a reciclagem.
Não possui lei específica ou qualquer outro programa voltado a instrução para o acondicionamento adequando do RDO e RCO.
O município não disponibiliza caçambas e/ou latões para o descarte de resíduos como pontos de coleta voluntário, para englobar regiões mais distantes onde a coleta convencional atua.
Não há um cronograma nem um sistema de controle para a realização de capinas e podas no município.
Não há uma legislação específica para os RCC nem um controle desses resíduos, de modo são encontrados em diversos pontos da cidade em que são despejados inadequadamente.
As máquinas de manejo e transporte de resíduos não apresentam bom estado.
Em elaboração (Resíduos dos Serviços de Saúde)
Não há controle da quantidade de resíduo advindos da ETA que é descartado, não há sistema de tratamento do lodo ou de recirculação de água.
Falta de programa definido de logística reversa para pneus e lâmpadas fluorescentes.
Não há sensibilização da população a respeito do descarte de resíduos, evidenciando falta de projetos de educação ambiental.
Despejo inadequado de resíduos sólidos em diversos pontos próximos à córregos e terrenos baldios, principalmente de resíduos de eletrodomésticos e de móveis.



Fonte: Próprios autores, 2019

É referente aos pontos que apresentam oportunidades e ameaças, advindas do ambiente de fora do município, que interferem no desempenho do plano municipal de saneamento básico de Santa Rita do Sapucaí, de modo que elas não estão ao alcance direto da prefeitura para resolver e remediar (Tabela 44). Portanto, esses pontos devem ser monitorados com o objetivo de aproveitar as oportunidades e contornar as ameaças.

Tabela 44 - Análise das oportunidades e ameaças do ambiente interno do sistema

Oportunidades
Investimentos advindos do segmento federal em função da atualização do plano de gestão dos Resíduos Sólidos.
Ameaças
Vencimento do contrato com a empresa que realiza o manejo dos RSS no final do ano de 2019.
Aterro CIMASAS não realizar separação e compostagem dos resíduos do município.

Fonte: Próprios autores, 2019

Para melhor visualização da caracterização dos serviços por indicadores, aos definidos anteriormente foram adicionados indicadores qualitativos. Assim sendo, a Tabela 45 se refere aos indicadores quantitativos e a Tabela 46, aos qualitativos.

Tabela 45 - Indicadores quantitativos de serviços de manejo de resíduos sólidos

Indicadores	Valor
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	100 ^a
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab/dia)	0,635 ^b
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	0
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%)*	0
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%)*	0
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)*	66,67
NRR04 - Taxa de cobertura da coleta de RCC (%)*	0
NRR05 - Taxa de recuperação de RCC (%)*	0
NRR06 - Taxa de cobertura da coleta de RSS (%)*	100
NRR07 - Taxa de domicílios atendidos pela coleta seletiva (%)*	0

*Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Adaptado de SNIS, 2017; ^aPMSRS, 2019; ^bCIMASAS, 2018

Tabela 46 - Indicadores qualitativos de serviços de manejo de resíduos sólidos

Indicadores	Valor	Avaliação
Existência de cobrança pelo serviço de limpeza urbana	Não	Inadequado
Existência de cobrança pelo serviço de manejo dos resíduos sólidos	Não	Inadequado
Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou Plano semelhante	Desatualizado	Inadequado
Existência de Consórcio Intermunicipal	Sim	Adequado

Fonte: Adaptado de PMSRS, 2019



4.5.2 Demanda do Serviço

4.5.2.1 Construção dos cenários

Foram sugeridas 3 hipóteses, com base nos índices anteriormente apresentados, que fundamentam a projeção de cenários prováveis para os próximos 20 anos de atuação do plano de saneamento. A Tabela 47 exibe a relação entre as variáveis e as hipóteses propostas.

Tabela 47 - Relação entre variáveis e hipóteses dos serviços de manejo de resíduos sólidos

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	Manter a taxa em 100%	-	-
Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de adesão da coleta seletiva (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	Aumentar para 100% em 16 anos e manter	Aumentar para 100% em 20 anos	Aumentar para 88% em 20 anos
Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%)	Aumentar para 100% em 16 anos e manter	Aumentar para 100% em 20 anos	Aumentar para 90% em 20 anos
Geração <i>per capita</i> (kg/hab/dia)	Manter a quantidade	Elevação de 1% a cada ano	Redução de 1% a cada ano
Taxa de cobertura da coleta de RCC	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de Recuperação de RCC	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de cobertura da coleta de RSS	Manter a taxa em 100%	-	-
Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos

Fonte: Próprios Autores, 2019

De acordo com estas hipóteses, definiu-se 3 cenários prevendo situações distintas: otimista, pessimista e mais provável. As Tabela 48 e Tabela 49 apresentam um resumo dos cenários.

Tabela 48 – Análise comparativa dos indicadores de cada cenário

Indicadores	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Taxa de cobertura do serviço de coleta em relação à população urbana [%]	Manter a taxa em 100%	Manter a taxa em 100%	Manter a taxa em 100%
Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de adesão da coleta seletiva (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (%)	Aumentar para 100% em 16 anos e manter	Aumentar para 100% em 20 anos	Aumentar para 88% em 20 anos
Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos	Aumentar para 100% em 16 anos	Aumentar para 100% em 20 anos e manter	Aumentar para 90% em 20 anos



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	71 de 103

Indicadores	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
orgânicos (%)			
Geração per capita (kg/hab/dia)	Redução de 1% a cada ano	Manter a quantidade	Elevação de 1% a cada ano
Taxa de cobertura da coleta de RCC (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de Recuperação de RCC (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos
Taxa de cobertura da coleta de RSS (%)	Manter a taxa em 100%	Manter a taxa em 100%	Manter a taxa em 100%
Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos

Fonte: Próprios Autores, 2019

Tabela 49 – Análise quantitativa das metas para cada cenário

Indicadores	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Taxa de cobertura do serviço de coleta em relação à população urbana [%]	2020	100	100	100
	2023	100	100	100
	2028	100	100	100
	2032	100	100	100
	2040	100	100	100
Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%)	2020	0	0	0
	2023	38	25	15
	2028	100	67	40
	2032	100	100	60
	2040	100	100	100
Taxa de adesão da coleta seletiva (%)	2020	0	0	0
	2023	38	25	15
	2028	100	67	40
	2032	100	100	60
	2040	100	100	100
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (%)	2020	0	0	0
	2023	19	19	19
	2028	51	51	51
	2032	76	73	72
	2040	100	100	88
Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%)	2020	0	0	0
	2023	19	19	19
	2028	51	51	51
	2032	76	73	72
	2040	100	100	90
Geração per capita (kg/hab/dia)	2020	0,635	0,635	0,635
	2023	0,610	0,635	0,693
	2028	0,580	0,635	0,771
	2032	0,558	0,635	0,833
	2040	0,515	0,635	0,957
Taxa de cobertura da coleta de RCC (%)	2020	0	0	0
	2023	38	25	15
	2028	100	67	40
	2032	100	100	60
	2040	100	100	100
Taxa de Recuperação de RCC (%)	2020	0	0	0
	2023	38	25	15
	2028	100	67	40
	2032	100	100	60
	2040	100	100	100
Taxa de cobertura da coleta de RSS (%)	2020	100	100	100



Indicadores	Ano	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)	2023	100	100	100
	2028	100	100	100
	2032	100	100	100
	2040	100	100	100
	2020	67	67	67
	2023	100	83	67
	2028	100	100	83
	2032	100	100	83
	2040	100	100	100

Fonte: Próprios Autores, 2019

4.5.2.2 Análise dos cenários

A diferença entre o tempo em que se atinge cada uma das metas nos diferentes cenários reflete diretamente na quantidade final de resíduos que são levados para destinação final. Observa-se uma grande quantidade de resíduos ao final do projeto para o cenário 3, cerca de 347 mil toneladas, e quando comparado com os outros cenários observa-se que este é 43,4% maior que o do cenário 2 e 58,3% maior do que o cenário 1.

Apesar do cenário otimista ter se apresentado mais eficiente com relação a quantidade de resíduos acumulados ao longo dos 20 anos do PMSB, escolheu-se o cenário 2, ou seja, o intermediário, como o de referência pois é o cenário mais provável e coerente com a realidade de Santa Rita do Sapucaí para os próximos 20 anos.

Portanto, o cenário intermediário subsidiará a definição de metas, programas, projetos e ações além da definição de diretrizes e estratégias para a gestão dos resíduos municipais.

4.5.3 Estimativa da demanda de serviços

De acordo com as projeções e o cenário apresentados no tópico anterior, puderam ser definidas as estimativas das demandas para cada tipo de Resíduo de Santa Rita do Sapucaí, assim como para a logística reversa e o serviço de limpeza urbana.

Como discutido neste capítulo, o componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ainda apresenta muitas falhas de gestão e infraestrutura, necessitando de atenção de maneira que melhorias sejam feitas no horizonte do plano, objetivando a universalização do serviço.

É importante que o prestador do serviço, neste caso a Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí, siga os objetivos e metas estabelecidos pelo cenário escolhido. É importante que as taxas que já se encontram com valor ideal, como é o caso da taxa de domicílios atendidos pela coleta convencional e de RSS sejam mantidas, sendo necessário para isso uma boa gestão dos contratos com as empresas parceiras além da manutenção da equipe e correta previsão orçamentária para estes serviços.

Como colocado nos itens anteriores, Santa Rita do Sapucaí deve investir na implementação da coleta seletiva e na recuperação dos materiais recicláveis, de maneira a solucionar uma questão ambiental, social e econômica, reduzindo os resíduos destinados ao aterro sanitário do CIMASAS. A criação de uma associação de catadores autônomos também é uma demanda que deverá ser solucionada no



decorrer no PMSB. A compostagem é também vista no cenário proposto como uma demanda importante, sendo necessário envolvimento da Prefeitura e cobrança pela população para que esse objetivo seja atingido.

A logística reversa deverá ser levada também como prioridade pela gestão municipal, devendo ser estudados os mecanismos para isso. Espera-se que até 2028 a logística reversa já seja realizada para todos os setores empresariais presentes no município.

Assim sendo, são muitas as ações necessárias, especialmente no que diz respeito às ações não estruturais, como a organização e estruturação de bons programas de logística reversa e de coleta seletiva. É importante que haja bom planejamento e gestão do setor, de maneira que os recursos sejam investidos de maneira coerente e que o município consiga pleitear verbas do governo federal para a melhoria da prestação do serviço à nível municipal.

Além disso, é de extrema importância que o município detenha um PMGIRS atualizado, que englobe estudos específicos referentes ao setor, que serão a base para o desenvolvimento de projetos, investimentos e ações relacionadas ao manejo de resíduos sólidos.

4.6 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.6.1 Cenário atual de Referência

Nos tópicos a seguir, organiza-se em síntese todos os pontos fracos (mencionados como fraquezas) e fortes (mencionados como forças) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Santa Rita do Sapucaí com relação ao ambiente interno e ao ambiente externo.

No panorama do ambiente interno, as fraquezas são vistas como de possível solução pela prefeitura municipal e serão abordadas especificamente no produto 5, onde serão propostos programas, projetos, ações. Já ao se tratar das forças, deve-se buscar potencializá-las ou mantê-las sempre com desígnio da melhoria contínua do sistema. A Tabela 50 apresenta as forças e fraquezas identificadas, organizadas em uma análise SWOT.

Tabela 50 - Forças e fraquezas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Santa Rita do Sapucaí

FORÇAS
Existência de Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 86 de 2014)
Existência de um plano de contingência abrangente e detalhado
Existe Plano Diretor (Lei nº 79 de 2012)
FRAQUEZAS
O município possui regiões sujeitas a alagamento e algumas dessas com edificações presentes
Não existe um Plano Diretor de Drenagem para o município
O dimensionamento do sistema de microdrenagem não segue um padrão estabelecido, além de não estar descrito em um Plano Diretor de Drenagem
A rede de microdrenagem não possui um cadastro de seu sistema
Falta de manutenção e limpeza das bocas de lobo; Obstrução de bocas de lobo com descarte de resíduos; Bocas de lobo sem a grade de proteção adequada
A falta de padronização tanto das grades quanto das bocas de lobo dificulta a melhoria do sistema
Ligação clandestina de esgoto no sistema de drenagem



Algumas galerias estão localizadas abaixo de edificações, o que gera riscos para as residências.

Não existe nenhum plano de realização de melhorias no sistema

Nas seções onde existem pontes, há estrangulamento dos cursos d'água, diminuindo o seu fluxo de água.

Em algumas canalizações dos cursos d'água, há obstrução pela má disposição de vegetação e falta de limpeza de resíduos descartados de forma irregular

Não há pessoal específico trabalhando no sistema de drenagem

Falta de mata ciliar no entorno dos cursos d'água para sua proteção;

Riscos de assoreamento e erosão

Faltam dados para estabelecer indicadores do sistema

Não há previsão orçamentária para drenagem urbana (investimento só é feito sob demanda, e de forma a corretiva, nunca preventiva)

Existe problema de mau cheiro das bocas de lobo, uma vez que 20% da rede ainda é unitária (esgoto mais água pluvial coletados juntamente)

Foram detectadas em 2018 cerca de 400 residências com descarte de esgoto *in natura* nos córregos no município (ligações clandestinas ou na rede pluvial ou diretamente no corpo d'água)

Fonte: Próprios Autores, 2019

Ainda existe o ponto de vista do ambiente externo, no qual a prefeitura não possui controle total sobre os fatores, sendo justamente isso o que difere do ambiente interno. Sendo assim, é interessante se levantar os pontos fortes e fracos por essa perspectiva, que são tratados como oportunidades e ameaças, respectivamente. Uma análise SWOT do ambiente externo é exibida na Tabela 51.

Tabela 51 – Oportunidade e Ameaças do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Santa Rita do Sapucaí

OPORTUNIDADES

A bacia hidrográfica que contém o município possui um Plano Diretor de Recursos Hídricos, com informações importantes sobre os corpos d'água da região, diagnósticos e projeções de demanda

O comitê de bacia do Rio Sapucaí realiza o projeto Cadastramento de Nascente que contempla o município, aumentando a proteção e mata ciliar das nascentes. Também existe o projeto Cultivando Água Boa implementado pela Itaipu binacional que atua em ações sociambientais e a segurança hídrica.

AMEAÇAS

O Plano Diretor de Recursos Hídricos encontra-se desatualizado

O Plano Diretor de Recursos Hídricos fala que não foi implementada a cobrança pelos recursos hídricos. Sendo assim, falta recurso financeiro para lidar com os problemas da bacia como um todo, o que reflete no município de Santa Rita do Sapucaí.

Fonte: Próprios Autores, 2019

Para que uma boa caracterização do serviço seja realizada, demanda-se dados relevantes e de confiança. Como o município carece dos mesmos, um planejamento de ações a médio e longo prazo se torna tarefa difícil, sendo necessário que se invista no cadastro de sistema para que informações sejam criadas. A Tabela 52 apresenta os valores atuais para os indicadores adotados.

Tabela 52 – Valores dos indicadores adotados na avaliação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Valor	Avaliação	Fonte
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	7%	Inadequado	PMSRS, 2019
NRD03 - Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo (%)	20%	-	PMSRS, 2019
NRD04 - Porcentagem vias alagáveis (%)	50%	Inadequado	PMSRS,



Indicador	Valor	Avaliação	Fonte
			2019
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	40%	Inadequado	PMSRS, 2019

Fonte: Adaptado de PMSRS, 2019

4.6.2 Demanda do Serviço

4.6.2.1 Construção dos cenários

Para a construção dos cenários utilizou-se da metodologia proposta pela FUNASA (2010), a qual consiste na criação de hipóteses para a evolução dos indicadores (Tabela 53). Em seguida, são definidas quais hipóteses compõem um cenário mais ou menos favorável para a melhora do sistema, definindo-se assim os possíveis cenários.

Tabela 53 – Indicadores e hipóteses dos serviços do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Indicador	Hipótese 1	Hipótese 2
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	Elevação do índice, em baixas taxas	Elevação do índice, em altas taxas
NRD03 – Índice de vias com bloqueio ou paralelepípedo (%)	Manutenção do índice, observado o aumento da área urbana	Elevação do índice, observado o aumento da área urbana
NRD04 - Porcentagem vias alagáveis (%)	Redução do índice em baixas taxas, observado o aumento da área urbana	Redução do índice em altas taxas, observado o aumento da área urbana
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	Melhora em até 80% do índice, observado o aumento da área urbana	Melhora em até 100% do índice, observado o aumento da área urbana

Fonte: Próprios autores, 2019

A partir da formulação dessas hipóteses pode-se gerar cenários, que são combinações das hipóteses levantadas, com suporte na análise atual do município e o provável desenvolvimento futuro. Ademais cada cenário possui um ponto de vista, representando o primeiro uma visão pessimista, e o segundo uma visão mais otimista. A Tabela 54 resume o que foi considerado das hipóteses para cada um dos cenários.

Tabela 54 - Resumo Cenários

Indicador	Cenário 1	Cenário 2
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	Elevação do índice, em baixas taxas	Elevação do índice, em altas taxas
NRD03 – Índice de vias com bloqueio ou paralelepípedo (%)	Elevação do índice, observado o aumento da área urbana	Elevação do índice, observado o aumento da área urbana
NRD04 - Porcentagem vias alagáveis (%)	Redução do índice em baixas taxas, observado o aumento da área urbana	Redução do índice em altas taxas, observado o aumento da área urbana
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	Melhora em até 55% do índice, observado o aumento da área urbana	Melhora em até 100% do índice, observado o aumento da área urbana

Fonte: Próprios autores, 2019

Assim, as metas estabelecidas para o Cenário 1, para cada um dos indicadores levantados, nos 20 anos do horizonte de planejamento do plano são apresentadas na Tabela 55.

Tabela 55 – Metas Cenário 1



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	76 de 103

Indicador	Imediato Até 2023	Curto Até 2028	Médio Até 2032	Longo Até 2040
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	15	28	39	60
NRD03 - Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo (%)	26	36	44	60
NRD04 - Porcentagem vias alagáveis (%)	47	42	38	30
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana	46	56	64	80

Fonte: Próprios Autores, 2019

Conforme a idealização do cenário 2, a Tabela 56 mostra quais são as metas para os indicadores por um ponto de vista positivo quanto ao desenvolvimento do sistema.

Tabela 56 - Meta do cenário 2

Indicador	Imediato Até 2023	Curto Até 2028	Médio Até 2032	Longo Até 2040
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	25	57	80	100
NRD03 - Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo (%)	26	36	44	60
NRD04 - Porcentagem vias alagáveis (%)	41	31	26	20
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	62	84	92	100

Fonte: Próprios Autores, 2019

4.6.2.2 Análise dos cenários

O cenário 1 representa uma situação de gestão e planejamento insuficientes no setor de drenagem e manejo de águas pluviais, resultando numa incompleta resolução dos problemas atuais e futuros. O cenário 2 é aquele que mais se alinha com a resolução das fraquezas levantadas. Neste cenário, os indicadores atingem seus valores ideais até o fim do horizonte de planejamento do plano. Para isto, devem ser previstos investimentos no sistema, mas não somente no que diz respeito às medidas estruturais, como obras de ampliação e reparo do sistema, mas também, e principalmente, no que diz respeito às medidas estruturantes, aquelas relacionadas à gestão, planejamento e fiscalização.

Sendo assim, adotou-se o cenário 2 para ser seguido na definição das metas do sistema de drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.

4.6.3 Estimativa da demanda de serviços

Dos quatro eixos do saneamento básico, em Santa Rita do Sapucaí, aquele que menos apresenta ações de planejamento e gestão é o da drenagem urbana. A falta de um cadastro da rede, levantamento dos dispositivos existentes, planejamento orçamentário e ações preventivas demonstram a fragilidade do serviço.

Como consequência, no âmbito de medidas estruturais, o sistema necessita de investimentos financeiros significativos para que no horizonte de planejamento este venha a se adequar as necessidades da população.

Ainda, Santa Rita do Sapucaí é um município que cresceu dentro da várzea do rio Sapucaí, e por isso tem 50% de sua área classificada como área alagável. Assim, o município possui regiões sujeitas à alagamento e algumas dessas com edificações presentes. Deve haver fiscalização constante para que novas edificações não ocupem as margens dos corpos hídricos do município.



Quanto as medidas estruturantes, são divididas em medidas de educação ambiental, aprovação de novas legislações que regulem a prestação do serviço, assim como o uso e ocupação do solo da região, e ações de planejamento e gestão, como a instituição de planos e ações de emergência. Além disso, deve-se também citar a questão da fiscalização, tanto do cumprimento das leis de uso e ocupação do solo, como com relação à prestação do serviço.

4.7 SISTEMA DE SANEAMENTO NA ZONA RURAL

4.7.1 Sistema de abastecimento de água

4.7.1.1 Cenário atual de referência

Além das características gerais do sistema, foram levantados os pontos fortes e fracos do sistema de abastecimento de água do município sendo eles divididos em ambiente interno e externo (Tabela 57 e Tabela 58).

Tabela 57 – Forças e fraquezas do sistema de abastecimento de água na área rural de Santa Rita do Sapucaí

Pontos fortes
O sistema de abastecimento de água na área rural do município é realizado através de captação de água por meio de poços, minas e cisternas.
Abundância de fontes de abastecimento para as residências da zona rural do município, principalmente nascentes.
A água é utilizada para todos os fins.
A maioria da população rural não apresentou nenhuma doença relacionada ao consumo da água ou diarreia.
No Bom Retiro e no bairro Capituva já realizaram análise da água para garantir a sua utilização e confirmaram que estava boa para ser utilizada.
Pontos fracos
A área rural do município não possui cobertura pelos serviços de abastecimento de água atendida pela COPASA.
Na maioria das comunidades rurais não há o controle da qualidade da água captada para o consumo humano, através de análises de potabilidade, de modo a atender os padrões determinados pelo Ministério da Saúde.
Em relação à qualidade da água e tratamento, apenas 11% da população entrevistada realiza cloração, jogando cal virgem, cloro ou apenas fazendo a limpeza da mina e caixas d'água mensalmente.
No Bairro Piedade foi relatado por um entrevistado que houve uma época em que todos na região tiveram virose, no Pouso Campo outro entrevistado relatou que, mesmo com o filtro de barro para filtrar água de beber, já apresentaram algumas vezes e no Bom Retiro e Balaio disseram que raramente isso acontece.
De todos os entrevistados, 51% utilizam filtro de barro para filtração da água para beber, porém alguns dos entrevistados disseram que não utilizam mais.
Falta de programas e ações de educação ambiental voltados a zona rural do município no que tange práticas adequadas de captação e tratamento de água.

Fonte: Próprios Autores, 2019

Tabela 58 – Oportunidades e ameaças do sistema de abastecimento de água na área rural de Santa Rita do Sapucaí

Oportunidades	Ameaças
Possibilidade de investimentos para melhorias com a aprovação do Plano de Saneamento.	Risco de contaminação das nascentes e dos cursos d'água que abastecem as residências da zona rural.

Fonte: Próprios Autores, 2019



4.7.1.2 Estimativa de demandas de serviço

Definido o cenário que será seguido no Plano Municipal de Saneamento, juntamente com as metas estabelecidas para a universalização do saneamento básico, realizou-se uma estimativa das melhorias no sistema necessárias para alcançar essas metas. Estas melhorias contemplam medidas estruturantes, aquelas relacionadas a gestão dos serviços, e medidas estruturais, relacionadas a infraestrutura do sistema.

No que tange as medidas estruturantes, a Prefeitura é a responsável pelo abastecimento de água no município como um todo, portanto, na área rural, ela deve introduzir meios de garantir uma boa qualidade de água a população. Dessa forma, a Prefeitura deve voltar sua atenção para ações que visam a melhoria e controle da qualidade da água utilizada bem como ações de educação ambiental para a população que utiliza dessa água.

Quanto as medidas estruturais, verifica-se que é necessário o controle e monitoramento da qualidade da água utilizada pela população rural visto que há atividades agropecuárias que utilizam agrotóxicos que contaminam as nascentes e os cursos d'água utilizados. Além disso, a proteção, recuperação e conservação das nascentes também são necessárias já que muitas ficam desprotegidas devido a criação de pasto para a pecuária. Esses fatores podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas e, conseqüentemente, os poços perfurados na região, inviabilizando, portanto, o uso da água para consumo humano.

4.7.2 Sistema de esgotamento sanitário

4.7.2.1 Cenário atual de referência

Além das características gerais do sistema, foram levantados os pontos fortes e fracos do sistema de esgotamento sanitário do município sendo eles divididos em ambiente interno e externo (Tabela 59 e Tabela 60).

Tabela 59 – Forças e fraquezas do sistema de esgotamento sanitário na área rural de Santa Rita do Sapucaí

Pontos Fortes	Pontos fracos
Há separação de água negra e cinza	Maioria fossas negras ou descarte em corpo hídrico
	Poucos moradores fazem a separação de água negra e cinza
	Falta de conscientização dos moradores quanto a necessidade de descartar de maneira adequada os efluentes

Fonte: Próprios autores, 2019

Tabela 60 – Oportunidades e ameaças do sistema de abastecimento de água na área rural de Santa Rita do Sapucaí

Oportunidades	Ameaças
Possibilidade de investimentos para melhorias com a aprovação do Plano de Saneamento	Risco de contaminação dos cursos d'água que abastecem as residências da zona rural devido ao despejo de esgoto nos corpos hídricos

Fonte: Próprios autores, 2019



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	79 de 103

4.7.2.2 Estimativa de demandas de serviço

Definido o cenário que será seguido no Plano Municipal de Saneamento, juntamente com as metas estabelecidas para a universalização do saneamento básico, realizou-se uma estimativa das melhorias no sistema necessárias para alcançar essas metas. Estas melhorias contemplam medidas estruturantes, aquelas relacionadas a gestão dos serviços, e medidas estruturais, relacionadas a infraestrutura do sistema.

No que tange as medidas estruturantes, a Prefeitura é a responsável pelo esgotamento sanitário no município como um todo, podendo atribuir essa função por meio de concessão, como a COPASA, que atende a área urbana, ou realizar ela mesma o serviço, como no caso da área rural.

Dessa forma, a Prefeitura deve voltar sua atenção para ações que visem a implementação de sistemas individuais ou coletivos, se adequando a realidade da área rural, garantindo melhoria e controle da qualidade do serviço fornecido, bem como ações de educação ambiental para a população.

Quanto as medidas estruturais, é de suma importância investir em programas e projetos que atendam a área rural, desenvolvendo soluções inteligentes e ambientalmente adequadas, tanto individuais quanto coletivas, de acordo com as necessidades de cada região. Instituições como a Embrapa e Funasa possuem projetos e iniciativas interessantes nessa área.

4.7.3 Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

4.7.3.1 Cenário atual de referência

Para o atual panorama o manejo dos resíduos sólidos na zona rural do município de Santa Rita do Sapucaí, foi feita a divisão do cenário atual em dois ambientes: Ambiente Interno (Tabela 61) e Ambiente Externo, para uma melhor análise visual dos pontos positivos e negativos referentes aos serviços que compõem o sistema, implementando o método da matriz SWOT.

Tabela 61 – Análise das forças e fraquezas do ambiente interno do sistema rural

Pontos fortes
Autogestão de resíduos agrossilvopastoris orgânicos
Encaminhamento dos RSS para um ponto de coleta adequado na zona urbana
Trabalhadores rurais encaminham embalagens de defensivos agrícolas para o programa de recolhimento em logística reversa para agrotóxicos.
Pontos fracos
A coleta de RDO e RCO não abrange a população rural.
Despejo inadequado de resíduos sólidos em beira de estradas rurais.

Fonte: Próprios autores, 2019

No caso do ambiente externo, não há ameaças. Quanto a oportunidades, existem Investimentos advindos do segmento federal em função da atualização do plano de gestão dos Resíduos Sólidos.

Foram selecionados apenas os indicadores de coleta convencional para caracterizar a zona rural (Tabela 62), uma vez que os demais indicadores explicitados no prognóstico para resíduos sólidos, sendo eles: taxas de coleta seletiva, logística



reversa, cobertura e recuperação de RCC e RSS, incluem uma projeção para todo o município, mesclando sua atuação para as zonas urbana e rural, indicando totalidade do município.

Tabela 62 - Indicadores que compõem a taxa de domicílios atendidos pela coleta convencional

Indicadores	Valor
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	100
NR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%)*	0
IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	77,37

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: SNIS, 2019

4.7.3.2 Demanda de serviço

Foi elaborado três cenários para este índice dentro dos próximos 20 anos de atuação do plano de saneamento. A primeira hipótese propõe uma perspectiva positiva; a segunda sugere uma realidade intermediária e a terceira estipula um cenário pessimista. A Tabela 63 exhibe as hipóteses propostas em cada um dos cenários, e a Tabela 64 destaca a projeção feita ao longo dos 20 anos.

Tabela 63 - Relação entre variáveis e hipóteses dos serviços de manejo de resíduos sólidos

Variáveis	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%)	Aumentar para 100% em 8 anos	Aumentar para 100% em 12 anos	Aumentar para 100% em 20 anos

Fonte: Próprios Autores, 2019

Tabela 64 - Metas para a taxa de atendimentos da coleta convencional na área rural para cada cenário ao longo dos 20 anos

Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município	Atual	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
	2019	2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040
Cenário 1	0%	38%	100%	100%	100%
Cenário 2	0%	25%	67%	100%	100%
Cenário 3	0%	15%	40%	60%	100%

Fonte: Próprios autores, 2019

Como observado na projeção realizada, o cenário 1 atingirá a meta em um período mais emergente, o cenário 2, em uma realidade mais gradativa, atinge 100% de atendimento em uma projeção mais provável para o município, já no cenário 3 a meta é atingida apenas ao final do plano.

Tendo em vista esse panorama e a ideia de que, independente da variação populacional no município, deverão acontecer investimentos em manutenção, equipamentos e estruturas ao longo de 20 anos, escolheu-se o cenário intermediário, como referência para a atuação do plano de saneamento no eixo de resíduos sólidos. Esse cenário se mostra o provável e coerente com a realidade da área rural de Santa Rita do Sapucaí.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	81 de 103

4.7.3.3 Estimativa de demandas de serviço

A partir das projeções e dos cenários apresentados para a coleta convencional, foram definidas as estimativas das demandas para cada tipo de resíduo gerado na região rural de Santa Rita do Sapucaí, como pode-se observar a seguir.

Para os resíduos domiciliares, objetiva-se ampliar as rotas de abrangência para as regiões rurais que tenham domicílios e demais comércios locais. Além de buscar oferecer pontos de coleta voluntários em pontos que as rotas se mostrem de difícil acesso.

Para o melhor acondicionamento de RCC, para que os serviços de coleta feitos pela prefeitura sejam otimizados, demanda-se a distribuição de caçambas em pontos estratégicos.

Como o manejo dos resíduos de serviço de saúde, realizado pela empresa AGIT, evidencia seu índice atual de cobertura da coleta de RSS para todos os geradores do município, incluindo a área rural, espera-se que esse valor seja mantido para os próximos 20 anos.

Já para os resíduos agrossilvopastoris, os orgânicos advindos da atividade agropecuária têm gestão feita no local de sua produção, feita pelos próprios trabalhadores rurais. E os resíduos inorgânicos produzidos na zona rural são embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, e de insumos veterinários para a pecuária, resíduos altamente vinculados com o programa de logística reversa direcionada para defensivos agrícolas.

Por fim, os passivos ambientais. No ambiente rural foram notados resíduos de origem domiciliar e de construção civil em beira de estradas. Para que essa ação seja minimizada, conta-se com a atuação forte de programas que promovam a conscientização da importância da destinação correta dos resíduos

4.7.4 Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

4.7.4.1 Estimativa de demandas de serviço

A partir do cenário apresentado, realizou-se uma estimativa das melhorias no sistema necessárias para alcançar os objetivos e metas do plano. Estas melhorias contemplam medidas estruturantes, aquelas relacionadas a gestão dos serviços, e medidas estruturais, relacionadas a infraestrutura do sistema.

A prefeitura é a responsável pelo manejo de águas pluviais no município como um todo, portanto, na área rural, ela deve introduzir meios de garantir estradas em boas condições para não prejudicar a locomoção da população local. Dessa forma, a prefeitura deve voltar sua atenção para ações que visam a manutenção dessas estradas, principalmente um pouco antes e durante as épocas de chuva, onde o cenário se agrava devido a formação de lama, e para evitar a formação de buracos e valas ao longo do caminho, o que pode causar acidentes.

Portanto, é necessário que haja investimentos em programas e projetos que possam mapear os pontos críticos nas estradas rurais a fim de permitir um adequado



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	82 de 103

planejamento e implantação das ações que contribuam para um melhor escoamento das águas pluviais e melhor locomoção da população.

5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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.

5.1 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.

Os setores que carecem de políticas públicas e que devem ser elaboradas de acordo com o proposto pelo plano na íntegra são: 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.

5.2 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, de maneira eficiente e eficaz, sempre visando a melhora da qualidade de vida da população e a otimização de recursos financeiros e humanos.

Portanto, serão apresentados dois projetos dentro da área de gestão administrativa com o intuito de guiar a elaboração e implementação efetiva das políticas públicas apresentadas: Projeto de Planejamento Institucional e Projeto de Atendimento ao Usuário e Melhoria Da Qualidade dos Serviços. O primeiro tem foco em atividades específicas de gestão que irão pôr em prática o que foi determinado pelas políticas públicas apresentadas, e o segundo tem como propósito elevar o padrão de atendimento fornecido ao usuário.



5.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.3.1 Programas, projetos e ações

A Tabela 65 apresenta a justificativa para a realização dos programas, bem como os resultados esperados.

Tabela 65 – Justificativas e resultados esperados para os programas de abastecimento de água

Código	Programa	Justificativa	Resultado Esperado
PGA01	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).
PGA02	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.
PGA03	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.
PGA04	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 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	84 de 103

Código	Programa	Justificativa	Resultado Esperado
PGA05	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.
PGA06	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.
PGA07	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.
PGA08	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

5.3.2 Ações para emergências e contingências

Foram propostas algumas possíveis situações de caráter emergencial e imprevistos para os principais serviços de abastecimento de água, como estiagem, precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental, entre outros. 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. Essas medidas são, na maioria dos casos:

- 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;
- Solicitar apoio a municípios vizinhos.



5.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.4.1 Programas, projetos e ações

A Tabela 66 apresenta os programas, projetos e ações estabelecidos para o município de Santa Rita do Sapucaí para o sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 66 – 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

5.4.2 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.

Foram levantadas as possíveis situações emergenciais que podem vir a ocorrer e afetar o sistema de esgotamento sanitário, como como estiagem, precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental, rompimento ou entupimento de tubulações, entre outros, e as respectivas medidas a serem tomadas em cada setor do sistema: rede coletora, interceptores, elevatórias, estação de tratamento e corpo receptor. Essas ações são, em maioria:



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	86 de 103

- 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;
- Realizar descontaminação dos locais afetados em caso de vazamento;
- Reparar instalações danificadas;
- Utilizar equipamento reserva;
- Monitorar os efeitos gerados pelo incidente e acompanhar a recuperação dos corpos receptores afetados.

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.

5.5 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.5.1 Programas, projetos e ações

A Tabela 67 apresenta um resumo a respeito dos programas, projetos e ações propostas para cada área dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 67 - Programas e projetos para os serviços de limpeza e de manejo de resíduos sólidos

Código	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
PGR5	Logística Reversa	A PNRS estipula como obrigatória a implementação de programas de logística reversa nos municípios, buscando a responsabilidade compartilhada sobre	Atuação de projetos de logística reversa para todos os resíduos obrigatórios pela PNRS, contando com pontos



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	87 de 103

Código	Programa	Justificativa	Resultado esperado
PGR6	Resíduos de Construção Civil	alguns compostos. O programa também atua na diminuição de resíduos que são destinados inadequadamente e provê a reciclagem e o reaproveitamento específico 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	de coleta específicos, e consciência da população a respeito da existência e funcionamento dos projetos 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.
PGR9	Novo local de cemitério	Santa Rita do Sapucaí apresenta um problema levantado pela sua população de lotação do cemitério já existente. É necessário um estudo para que se encontre um novo local adequado, dentro das normas de resíduos, para que seja um novo cemitério municipal Fonte: Próprios autores, 2020	Definição de um local adequado dentro da legislação da PNRS para o local de um novo cemitério

5.5.2 Ações para emergências e contingências

Foram propostas algumas possíveis situações que possam caracterizar circunstâncias de emergência e imprevistos para os principais serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana como estiagem, precipitações intensas ou enchentes, falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental, entre outros. 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. Essas medidas, são em sua maioria:

- 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;
- Comunicação ao responsável técnico, à administração pública;
- Substituição do maquinário;
- Manutenção dos processos e equipamentos;
- Utilização de equipamentos reserva;
- Solicitar à população o acondicionamento domiciliar preventivo;
- Solicitar apoio de municípios vizinhos;
- Isolar a área e remover população até que seja seguro.

5.6 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5.6.1 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 68).

Tabela 68 - 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 toda sua produção	Monitorar as áreas críticas da zona rural, e promoção de ações corretivas e preventivas nessas áreas

Fonte: Próprios autores, 2020

5.6.2 Ações para emergências e contingências

Para as medidas emergenciais em relação a drenagem urbana do município de Santa Rita do Sapucaí, foram estabelecidas as medidas que devem ser tomadas em caso de situações críticas e emergenciais (estiagem, precipitações intensas ou enchentes,



falhas mecânicas, falta de energia, acidente ambiental, entre outros). São elas, na maioria dos casos:

- Interrupção parcial ou total 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;
- Isolamento de área e remoção de pessoas;
- Manutenção corretiva;
- Substituição de equipamento;
- Solicitação de apoio a municípios vizinhos;
- Remediação da área;

5.7 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

Os resultados da hierarquização, bem como dos cronogramas estão dispostos nas Tabela 69 e Tabela 70 e nas Figura 18 e Figura 19.

Tabela 69 – 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



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	07/10/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	01	90 de 103

PGA01 Aproveitamento de água pluvial

MÉDIA

Fonte: Próprios autores, 2020

Tabela 70 – 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
PGR9	Novo local cemitério	MÉDIA
PGD8	Drenagem Rural	BAIXA

Fonte: Próprios autores, 2020

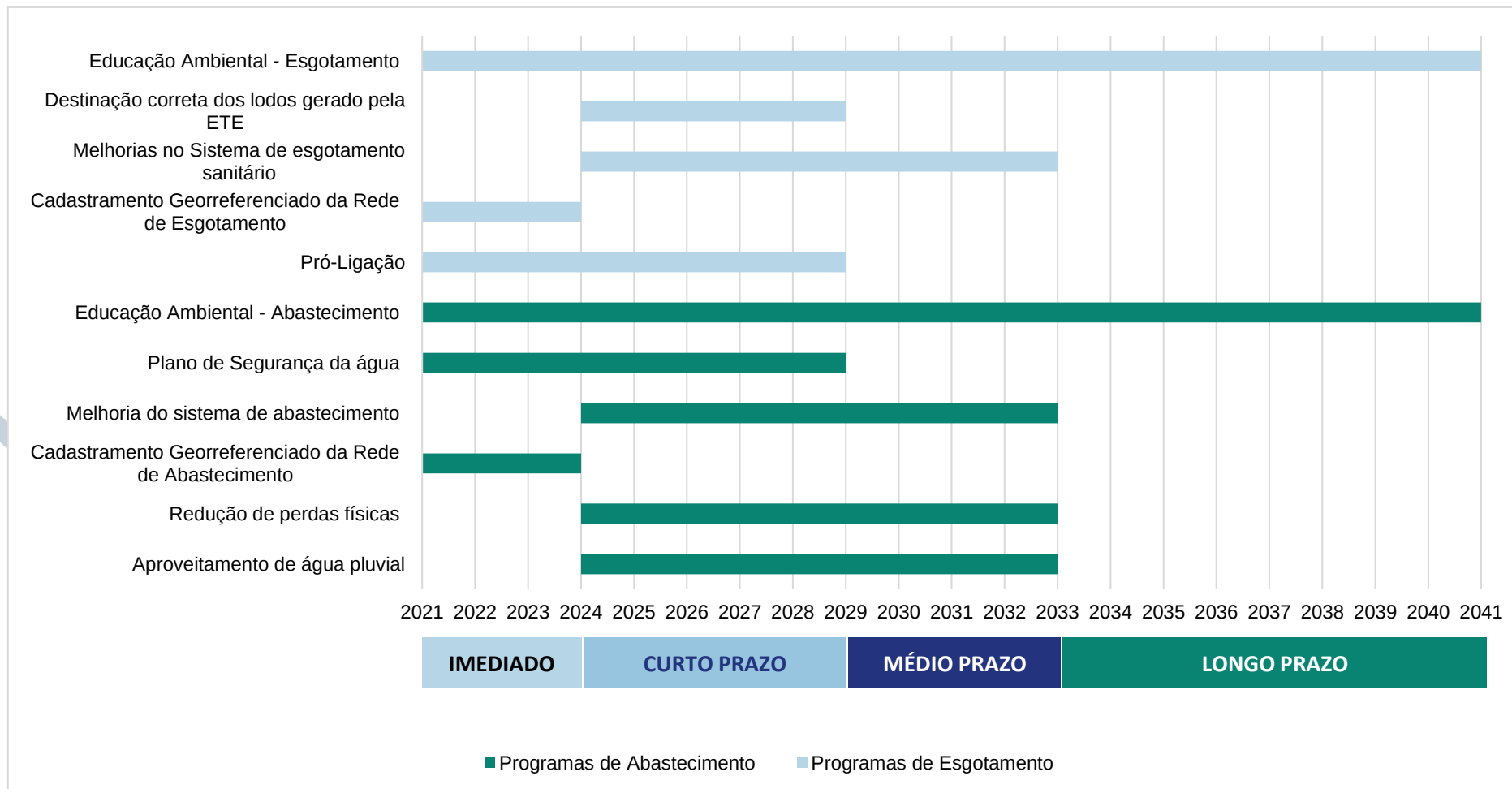


Figura 18 - Cronograma de execução dos programas de responsabilidade da concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Fonte: Próprios autores, 2020

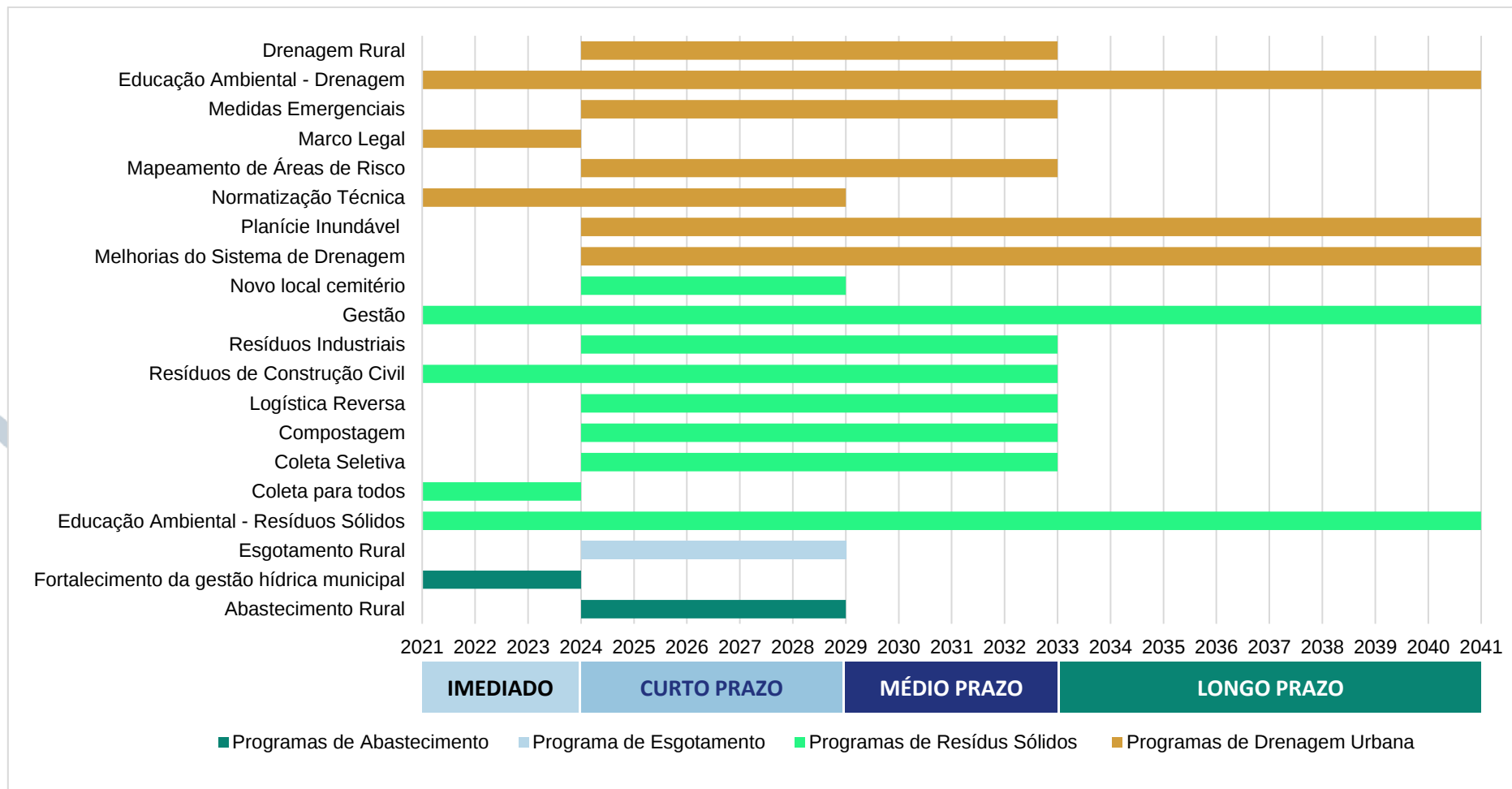


Figura 19 - Cronograma de execução dos programas de responsabilidade da prefeitura municipal

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	93 de 103

5.8 POSSÍVEIS FONTES DE RECURSO

De acordo com o Plansab (2013), 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).

Programas Federais: Programa Saneamento para Todos, Planejamento Urbano – Pró-Municípios, Programa Saneamento Básico, Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, Serviços Urbanos de Água e Esgoto, Saneamento Ambiental Urbano, Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, Sistema de Drenagem Urbana Sustentável, Gestão de Recursos Hídricos, Infraestrutura Hídrica, Prevenção e Resposta a Desastres Naturais, Resíduos Sólidos Urbanos, Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, Programa Avançar Cidades Saneamento, Programa de Habitação de Interesse Social, Programa Morar Melhor, Pró-Infra, Pró-Saneamento, PMSS II - Programa de Modernização do Setor de Saneamento, PROBACIAS, Projetos de Engenharia - Saneamento Básico, Brasil Joga Limpo.

Programas Estaduais: Minas Sem Lixões, Projeto Estruturador Resíduos Sólidos, Cidades espaço de Integração e Programa Urbanize Minas.

6 CONSOLIDAÇÃO DO PLANO

A elaboração dos mecanismos e procedimentos de monitoramento do PMSB teve como princípio as diretrizes estabelecidas na lei federal de saneamento básico e as informações e orientações incluídas no Termo de Referência apresentado pela FUNASA (2018). O objetivo deste produto é apontar indicadores para verificação do alcance das metas e objetivos traçados no prognóstico, que serão utilizados como subsídio para o monitoramento dos programas apontados no Produto 5, estes que foram formulados para a melhoria e/ou implantação de serviços observados como necessários no diagnóstico, feito no Produto 3. Assim como, também objetiva propor diretrizes para a divulgação do plano, o controle social, a revisão do PMSB e indicar penalidades para o descumprimento das metas.

6.1 FORMULAÇÃO DOS INDICADORES DE MONITORAMENTO

Dada a fórmula e as informações necessárias para o cálculo de cada indicador, estabeleceu-se a metodologia de acompanhamento do cumprimento das metas. Para isso utilizou-se a seguinte fórmula:



$$\text{Porcentagem de cumprimento da meta} = \frac{\text{Valor atual do indicador}}{\text{Valor ideal do indicador}} * 100$$

Na qual, o **valor atual do indicador** corresponde ao valor atual calculado pelo prestador de serviço no ano de referência, e o **valor ideal do indicador** corresponde ao valor estabelecido como meta para o mesmo ano. Dessa relação estabeleceu-se as faixas que classificam o cumprimento das metas, sendo elas divididas em ideal, satisfatório e insatisfatório.

- **Ideal** – indica que a meta está sendo cumprida, ou seja, o valor atual é igual ou, em determinados casos, melhor que o valor ideal para o mesmo ano de referência.
- **Satisfatório** – indica que a meta está sendo cumprida parcialmente, contudo o valor apontado pelo indicador satisfaz as necessidades do sistema. Esta classificação varia de acordo com o indicador podendo ser maior ou menor que 100%, conforme a tendência de evolução estabelecida, sendo estas reduzir ou aumentar.
- **Insatisfatório** – indica que a meta estabelecida não está sendo cumprida dentro do intervalo mínimo estabelecido. Da mesma forma que a classificação satisfatória, a classificação insatisfatória varia de acordo com o indicador podendo ser maior ou menor que 100%, conforme a tendência de evolução estabelecida, sendo estas reduzir ou aumentar.

6.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 71 traz para cada indicador as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório e o objetivo principal.

Tabela 71 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
NRA03 - Índice de atendimento rural (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 95%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	
NRA05 - Índice de tratamento de lodo da ETA (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRA06 - Índice de recirculação da água da lavagem do filtro (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRA28 - Parcela de domicílios com aproveitamento de água pluvial (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 85%	
	Insatisfatório	Menor que 85%	
NRA30 - Parcela de rede cadastrada (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRA31 - Parcela de domicílios cadastrados pagantes ao SAAE (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 95%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	
NRA36 - Quantidade de planos de gestão existentes (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	



Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
NRA34 - Taxa de calibração/substituição dos hidrômetros (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRA35 - Taxa de instrumentação da rede de abastecimento de água (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRA37 - Índice de substituição da rede de água (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 80%	
	Insatisfatório	Menor que 80%	
IN049 - Índice médio de perdas na distribuição (%)	Ideal	Igual a 100%	Reduzir
	Satisfatório	Entre 120% e 100%	
	Insatisfatório	Maior que 120%	
IN013 - Índice de perdas faturamento (%)	Ideal	Igual a 100%	Reduzir
	Satisfatório	Entre 120% e 100%	
	Insatisfatório	Maior que 120%	
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (%)	Ideal	Igual a 100%	Reduzir
	Satisfatório	Entre 120% e 100%	
	Insatisfatório	Maior que 120%	

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

6.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 72 traz para cada indicador as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório e o objetivo principal.

Tabela 72 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
IN016: Índice de Tratamento de Esgoto	Ideal	Igual a 100%	Diminuir
	Satisfatório	Entre 105% e 100%	
	Insatisfatório	Maior que 105%	
NRE09: Índice de quantidade de lodo tratado/ destinação adequada	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	
NRE10: Índice de Atendimento Rural de Esgoto	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 90% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRE05: Índice de remoção de DBO	Ideal	Igual a 100%	Manter
	Satisfatório	Entre 95% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	

Fonte: Próprios autores, 2020

6.1.3 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Uma vez estabelecidos os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 73 traz para cada indicador as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório e o objetivo principal.

Tabela 73 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do Plano

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de	Ideal	Manter 100	Manter



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	96 de 103

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
coleta em relação à população urbana (%)	Satisfatório	Manter 100	
	Insatisfatório	Menor que 100	
NRR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR07 - Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	
NRR16 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação a população rural (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	
NRR15 - Taxa de PEVs implantados com relação às regiões rurais mapeadas (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR17 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de recicláveis (%)	Ideal	Maior que 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 90 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 90	
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%)	Ideal	Maior que 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 85 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 85	
NRR14 - Taxa de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados) (%)	Ideal	Maior que 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	
NRR19 - Taxa de compostados comercializados em relação ao total produzido (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR20 - Taxa de recicláveis comercializados em relação ao total recuperado (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR04 - Taxa de cobertura da coleta de RCC (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR05 - Taxa de Recuperação de RCC (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 85 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 85	
NRR21 - Taxa de PEVs implantados para o recolhimento de RCC com relação aos locais mapeados (%) adesão da coleta seletiva (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 90 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 90	
NRR22 - Porcentagem de geradores de RCC cadastrados (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%)	Ideal	100	Aumentar
	Satisfatório	100	
	Insatisfatório	83	
NRR23 - Taxa de ecopontos implantados com relação às regiões mapeadas (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 85 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 85	
NRR06 - Taxa de cobertura da coleta de RSS (%)	Ideal	Manter 100	Manter
	Satisfatório	Manter 100	
	Insatisfatório	Menor que 100	



Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
NRR24 - Porcentagem de geradores de resíduos industriais (RI) cadastrados (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 95	
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab./dia)	Ideal	Menor ou igual à 0,635	Manter
	Satisfatório	Entre 0,635 e 0,816	
	Insatisfatório	Maior que 0,816	
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	
NRR25 - Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental (%)	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	
NRR26 - Taxa de cobertura do serviço de varrição (%) *	Ideal	Igual a 100	Aumentar
	Satisfatório	Entre 80 e 100	
	Insatisfatório	Menor que 80	

Fonte: Próprios autores, 2020

6.1.4 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 74 traz para cada indicador utilizado no monitoramento do sistema de drenagem urbano e manejo de águas pluviais as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório. A última coluna tem por finalidade indicar o objetivo principal de cada indicador.

Tabela 74 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento	Objetivo
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	
NRD03 - Índice de vias com bloqueio ou paralelepípedo (%)	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 90% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
NRD04 - Porcentagem de vias alagáveis (%)	Ideal	Igual a 100%	Reduzir
	Satisfatório	Entre 100% e 105%	
	Insatisfatório	Maior que 105%	
NRD06 - Índice de limpeza e desobstrução preventiva de bocas de lobo (%)	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Entre 95% e 100%	
	Insatisfatório	Menor que 95%	

Fonte: Próprios autores, 2020

6.1.5 Gestão e Prestação de Serviços

A gestão da prestação dos serviços de saneamento básico também demanda fiscalizações e acompanhamento durante o desenvolvimento do PMSB. Para isso,



foram propostos indicadores de gestão (Tabela 75), que abrangem o âmbito da equipe técnica, de prestação de serviços de cada um dos eixos de prestação de serviços, bem como, de atendimento ao público. Estes indicadores são de notável importância para a tomada de decisões frente a implantação do plano de saneamento, para que os gestores busquem a elaboração de planos de ação mais adequados, objetivando as melhorias necessárias para a gestão de todo o setor. A obtenção das informações necessárias estão melhor detalhados no Produto 6 deste plano.

Tabela 75 - Indicadores para o monitoramento da gestão dos setores de serviços de saneamento básico

Indicador	Objetivo	Informações necessárias	Fórmula
NRG01 - Índice da equipe técnica (%) *	Verificar a melhoria no saneamento básico que irá demandar a contratação de maior quantidade de funcionários	G1: Quantidade funcionários atuantes G2: Quantidade funcionários do ano anterior	$\left[\left(\frac{G1}{G2} \right) - 1 \right] \cdot 100$
NRG02 - Índice de reclamações sobre o serviço de abastecimento de água (%) *	Analisar a eficiência dos serviços de abastecimento de água após a implementação do PMSB, pelo ponto de vista da população	G4: Número de reclamações validadas referentes ao serviço de abastecimento de água G3: Número total de reclamações validadas para o setor de saneamento básico	$\frac{G4}{G3} \cdot 100$
NRG03 - Índice de reclamações sobre o serviço de esgotamento sanitário (%) *	Avaliar eficiência dos serviços de esgotamento sanitário após a implementação do PMSB, pelo ponto de vista da população	G5: Número de reclamações validadas referentes ao serviço de esgotamento sanitário G3: Número total de reclamações validadas para o setor de saneamento básico	$\frac{G5}{G3} \cdot 100$
NRG04 - Índice de reclamações sobre o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (%) *	Avaliar a melhoria dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos após a implementação do PMSB, pelo ponto de vista da população	G6: Número de reclamações validadas referentes ao serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos G3: Número total de reclamações validadas para o setor de saneamento básico	$\frac{G6}{G3} \cdot 100$
NRG05 - Índice de reclamações sobre o serviço de drenagem urbana (%) *	Avaliar a melhoria dos serviços de drenagem urbana após a implementação do PMSB, pelo ponto de vista da população	G7: Número de reclamações validadas referentes ao serviço de drenagem urbana G3: Número total de reclamações validadas para o setor de saneamento básico	$\frac{G7}{G3} \cdot 100$
NRG06: Índice de eficiência da prestação de serviços e atendimento ao usuário *	Verificar o desempenho e estrutura da prestação de serviços ao público no atendimento das solicitações feita pelos usuários	PA: Prazos de Atendimento EA: Estrutura para o atendimento ao público AA: Adequação da estrutura de atendimento ao público	$(3 \cdot PA) + (3 \cdot EA) + (2 \cdot AA)$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

6.1.6 Saúde Pública

A má gestão dos sistemas de saneamento básico está diretamente ligada a casos de ocorrência de doenças de importância para a saúde pública nos municípios, entre elas, as doenças de veiculação hídrica se destacam como de fácil disseminação e contaminação. A formulação do PMSB deve considerar minimizar ao máximo a incidência dessas doenças, de modo que o investimento em saneamento básico



também se mostre um investimento em saúde pública municipal. Para isso foram formulados dois indicadores de saúde pública frente às doenças de veiculação hídrica: Índice de ocorrência de doenças e Índice de ocorrência de óbitos, como podem ser observados na Tabela 76.

Tabela 76 - Indicadores para o monitoramento da saúde pública

Indicador	Objetivo	Informações necessárias	Fórmula
NRS01 – Índice de ocorrência de doenças de doenças (%)*	Avaliar a melhoria na saúde pública em decorrência dos investimentos em saneamento básico com base na diminuição de internações motivadas por doenças de veiculação hídrica	S1: Quantidade de pessoas internadas por decorrência de infecção por doenças de veiculação hídrica* POP_TOT: População total do município.	$\frac{S1}{POP_TOT} \cdot 100$
NRS02 – Índice de ocorrência de óbitos (%)*	Avaliar a melhoria na saúde pública em decorrência dos investimentos em saneamento básico com base na diminuição de óbitos motivados por doenças de veiculação hídrica	S2: Quantidade de óbitos por decorrência de infecção por doenças de veiculação hídrica* S3: Quantidade de óbitos registrados no município*	$\frac{S2}{S3} \cdot 100$

* Indicadores e informações criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

6.2 MECANISMOS E FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB

6.2.1 Método de divulgação do PMSB

Como apontado na Lei do Saneamento Básico, a divulgação do PMSB para a comunidade deve se iniciar juntamente com o seu planejamento e desenvolvimento inicial. É notável a importância de se realizar a comunicação à toda sociedade de quando irão acontecer as audiências de consulta pública e apresentação dos estudos, como também, anunciar os momentos de revisão e atualização dos estudos, a partir de sua implantação no município. Alguns dos modos de divulgação do PMSB são:

- Realização de campanhas educativas quanto à importância dos programas do PMSB;
- Divulgação dos programas de educação ambiental para o envolvimento da população nas ações do plano;
- Uso de carro de som para divulgação de ações pontuais sobre o plano;
- Uso de cartilhas, folders, cartazes, banners, outdoor, entre outros meios impressos para a divulgação de informações referentes ao PMSB;
- Divulgação de informativos em páginas em redes sociais associadas a prefeitura;
- Divulgação de decisões administrativas realizadas pelo poder público em função do PMSB;
- Divulgação dos canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico.

6.2.2 Participação e Controle Social

A Lei nº 11.445/2007 enfatiza a participação da comunidade do município no PMSB em seu artigo 47, por meio do controle social dos serviços públicos de saneamento



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	100 de 103

básico. O controle social consiste em uma gama de mecanismos que promovem a informação, representações e participações em todos os processos de formulação do plano, desde o planejamento até a avaliação dos resultados, como também a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Desse modo, com o intuito de promover a participação e o controle social do saneamento básico de Santa Rita do Sapucaí, sugere-se a criação de um órgão colegiado multidisciplinar para assegurar a representação dos setores de usuários dos serviços de saneamento prestados na cidade, sejam eles civis, representantes de organizações sociais e comunitárias, de associações, de setores empresariais ou organizações não governamentais.

6.3 DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB

Como apontado na Lei 11.445/2007, os planos de saneamento básico precisam manter sua compatibilização com a realidade do município, estando de acordo com a atuação de cada serviço prestado dentro dos sistemas de saneamento e com o plano da bacia hidrográfica na qual se insere. Além disso, busca englobar variáveis externas que não são passíveis de previsão em sua elaboração, evidenciando a necessidade de alterações nos documentos que compõe o PMSB.

Portanto, a revisão periódica do plano de saneamento, juntamente com demais adequações para sua implementação adequada em Santa Rita do Sapucaí, é de notável importância para o desenvolvimento coerente e funcional dos programas elaborados para a atuação efetiva dos setores de serviço, buscando a universalização do saneamento básico no município, bem como os devidos investimentos advindos do estado e da União.

Para isso, as diretrizes que fundamentam a implementação e as revisões do PMSB devem ser apoiadas no monitoramento dos indicadores propostos para o acompanhamento do plano. Assim, a situação do município é analisada pelo gestor de cada setor, possibilitando o reconhecimento das necessidades da população e das deficiências no processo de atuação dos serviços de forma a pensar em modos de contornar essas situações por meio de planejamentos de novos programas e da sugestão de novos indicadores que estejam de acordo com as metas pré-estabelecidas, ou mesmo visando propor novas metas que sejam apropriadas.

6.4 DAS PENALIDADES

O uso do monitoramento por indicadores dará subsídio para o controle das atividades desenvolvidas pelos prestadores dos serviços de saneamento, para que os gestores e o órgão público local tenham conhecimento da efetividade dos setores e tomem medidas de remediação quando necessárias. Como medida preventiva e corretiva, serão estabelecidas penalidades por meio de multas para os gestores das partes em caso de inadimplência, que consiste em não cumprimento ou cumprimento parcial das metas para o setor de saneamento básico referente, tendo como critério para as infrações a sua gravidade e a reincidência.

É importante que a intensidade do impacto causado pela infração e sua permanência na inadimplência sejam determinantes para o valor da multa aplicada. Esta deve ser



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	101 de 103

apontada em um consenso pela equipe técnica responsável pela fiscalização e gerenciamento do desenvolvimento do PMBS, a mesma que deverá fazer o comunicado de advertência e informar o prazo estabelecido para a regularização (ajustamento de conduta) antes que a multa seja aplicada. Em casos que a regularização não seja atendida pelo prestador de serviços, a equipe técnica poderá então emitir autuação informando sobre o procedimento de elaboração da multa referente a infração causada.

Para auxiliar na determinação do valor da multa, foi feita uma estimativa de porcentagem pelos agravantes de gravidade e de reincidência da infração, como apresentado na Tabela 77.

Tabela 77 - Relação entre a gravidade e a reincidência para o valor das multas

	Multa leve	Multa média	Multa grave	Multa gravíssima
Cometida 1 vez	A reais	B reais	C reais	D reais
Cometida 2 vezes	$A + (20\% \times A)$ reais	$B + (20\% \times B)$ reais	$C + (20\% \times C)$ reais	$D + (20\% \times D)$ reais
Cometida 3 vezes	$A + (40\% \times A)$ reais	$B + (40\% \times B)$ reais	$C + (40\% \times C)$ reais	$D + (40\% \times D)$ reais
Cometida 4 vezes	$A + (50\% \times A)$ reais	$B + (50\% \times B)$ reais	$C + (50\% \times C)$ reais	$D + (50\% \times D)$ reais
Cometida 5 vezes	$A + (60\% \times A)$ reais	$B + (60\% \times B)$ reais	$C + (60\% \times C)$ reais	$D + (60\% \times D)$ reais
Cometida 6 vezes	$A + (70\% \times A)$ reais	$B + (70\% \times B)$ reais	$C + (70\% \times C)$ reais	$D + (70\% \times D)$ reais

Fonte: Próprios autores, 2020

Assim sendo, seguindo o esquema apresentado na tabela anterior, os valores A, B, C e D deverão ser estipulados pela equipe técnica, de modo que $A < B < C < D$, seguindo a ordem por gravidade da infração para o sistema de saneamento básico.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	102 de 103

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Séries Históricas de Estações - Hidroweb**. [s.d.]. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf Acesso em: 21 maio 2019.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. ARSAE-MG. **Relatório de fiscalização operacional nº 01/2018**: Serviços de esgotamento sanitário da sede municipal de Santa Rita do Sapucaí. Belo Horizonte: ARSAE-MG, 2018. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/Rf_tec_op_ses_santa_rita_do_sapucaí.pdf Acesso em 09 dez. 2019.

ANATEL. **Cobertura de ERB no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://sistemas.anatel.gov.br/stel/Consultas/SMP/ERBCobertura/tela.asp>. Acesso em: 20 maio 2019.

ARAYA, K. S. R. **A Identificação dos Passivos Ambientais em Atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147379/000921035.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12208**: Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1992a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9648**: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1986a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1986b.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. 2008. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf Acesso em: 28 jun. 2019.

BRASIL, 2010. **Decreto 7217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES). Ministério das Cidades (Org.). **Avançar Cidades - Saneamento**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/avancar-saneamento>. Acesso em: 31 jul. 2019.

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. **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: 29 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (Funasa). **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília: Funasa, 2018. 187 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida---o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	103 de 103

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília, 2013. 173p. Disponível em:

http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf. Acesso em: 05 de julho de 2019

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 21 maio 2019.

BRASIL. SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Consultar Declaração – SICONFI**. [s.d.]. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracao/declaracao_list.jsf. Acesso em: 27 ago. 2019.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos., 2. ed. 2014.

CIDADE-BRASIL. **Município de Santa Rita do Sapucaí**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-santa-rita-do-sapucaí.html>. Acesso em: 16 maio 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. COPASA. **O sistema de esgotos**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/esgotamento-sanitario/o-sistema-de-esgoto>. Acesso em: 16 set. 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. **Informações fornecidas pelo prestador**. 2019. [s.l.].

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **CEMIG Distribuição**. 2018. Disponível em: http://ri.cemig.com.br/static/ptb/cemig_distribuicao.asp?idioma=ptb. Acesso em: 20 maio 2019

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DO ALTO SAPUCAÍ PARA ATERRO SANITÁRIO. CIMASAS. **Planos Municipais e Regional de Saneamento Básico dos Municípios Entes do Consórcio CIMASAS**: Produto 3 Prognósticos e Alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas de Itajubá-MG. Revisão 1. Itajubá: CIMASAS; FAPEPE; UNIFEI, 2018.

COPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. COPASA. **Informações fornecidas por entrevistas e questionários para a elaboração do PMSB de Santa Rita do Sapucaí**. [s.l.], 2019.

DATASUS. **Abastecimento de água, Minas Gerais**. 2010d. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/cnv/aagmg.def>. Acesso em: 26 maio 2019.

DATASUS. **C – Mortalidade**. [s.d.]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/CapituloC.pdf>. Acesso em: 24 maio 2019.

DATASUS. **Informações de saúde**. 2018. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/nrmg.def>. Acesso em: 24 maio 2019.

DATASUS. **População Residente - Minas Gerais**. 2010c. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/cnv/popmg.def>. Acesso em: 24 maio 2019.

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS. DEER/MG. **Mapa Rodoviário do Estado de Minas Gerais**. 2017a. Disponível em: http://www.deer.mg.gov.br/mapa_internet/download/poster_2017.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

ESTADO DE MINAS. **Entenda por que Santa Rita do Sapucaí é uma potência tecnológica em Minas**. Belo Horizonte. 2015. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/06/22/interna_tecnologia,660561/potencia-tecnologica.shtml. Acesso em: 04 jul. 2019.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	104 de 103

FERREIRA FILHO, S. S. **Tratamento de água**: concepção, projeto e operação de estações de tratamento. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Livro-Sidney-Seckler.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

FOLHA DE SÃO PAULO (Minas Gerais). **Santa Rita do Sapucaí diz ter 21 mil sem casa**. 2000. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0501200015.htm>. Acesso em: 25 set. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Critérios e Procedimentos para Aplicações de Recursos Financeiros**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/criterios-e-procedimentos-para-aplicacoes-de-recursos-financeiros>. Acesso em: 31 jul. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **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 em: 25 nov. 2019.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 27 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**: Tabela 200 - População residente, por sexo, situação e grupos de idade – Amostra – Características Gerais da População. 2012b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200>. Acesso em: 21 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. 2010c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1395>. Acesso em: 20 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Conceitos População em Idade Ativa**. [s.d.]. Disponível em: <https://www2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme/pmemet2.shtm>. Acesso em: 24 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo demográfico**. 2010d. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3516>. Acesso em: 04 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 2008. Estudo e Pesquisa Informação Geográfica, n. 5. Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama – Santa Rita do Sapucaí**. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santa-rita-do-sapucaí/pesquisa/23/22787?detalhes=true>. Acesso em: 21 maio 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela 3584 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência, por sexo e nível de instrução, segundo a condição de contribuição para instituto de previdência oficial no trabalho principal, os grupos de horas habitualmente trabalhadas por semana no trabalho principal, os grupos de idade e a seção de atividade do trabalho principal**. 2012e. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3584>. Acesso em: 24 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela 5938 - Produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações**. 2018a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 04 jul. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela 616 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por grupos de idade, condição de atividade na semana de referência, sexo e situação do domicílio**. 2012c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/616>. Acesso em: 24 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Universo - Características da população e dos domicílios**. 2010d. Disponível em:



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	105 de 103

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santa-rita-do-sapucaí/pesquisa/23/24304?detalhes=true>. Acesso em: 26 maio 2019.

INSTITUTO DE ESTUDO SOCIOAMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA. IESB. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica**. Relatório final, edital PROBIO, 2007.

Disponível em:

http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/mata_atlantica/documentos/relatorio_final.pdf. Acesso em: 22 maio 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. IGAM. **Séries Históricas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais**. 2019. Disponível em: <http://200.198.57.118:8080/handle/123456789/405>. Acesso em: 27 maio 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. IGAM. **Monitoramento da Qualidade das Águas**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2>. Acesso em: 21 maio 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **Atlas dos municípios da Mata Atlântica**. 2013. Disponível em: http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/estatisticas/Atlas_municipios2014_anobase2013.pdf. Acesso em: 21 maio 2019.

MATTOS, A. M. **Monitoramento Hidrológico - Via Telefonia Celular - para apoio a Sistemas de Previsão de Cheias**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia) - Universidade Federal de Itajubá: Itajubá.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Copam nº 74, de 09 de setembro de 2004**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br/mbpo/recursos/DeliberaNormativa74.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.

MINAS GERAIS. **Resolução nº 111, de 28 de junho de 2018**. Autoriza a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA a aplicar aos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados as tarifas constantes do Anexo desta Resolução e dá outras providências. Belo Horizonte, MG. 2018a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação: O que são**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao.html>. Acesso em: 15 maio 2019.

NIMER, E. **Um modelo metodológico da classificação de climas**. Revista Brasileira de Geografia, 1979. v4, 59-80p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/%20visualizacao/periodicos/115/rbg_1979_v41_n4.pdf. Acesso em: 17 maio 2019.

PNUD, FJP, IPEA. **Santa Rita do Sapucaí, MG**. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013c. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/santa-rita-do-sapucaí_mg. Acesso em: 04 jun. 2019.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. PMSP. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo**. 1999. Disponível em: http://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf. Acesso em: 25 Jul. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. **Informações fornecidas pelos funcionários**. 2019. [s.l.].

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. PMSRS. **A Cidade**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.santaritadosapucaí.mg.leg.br/institucional/a-cidade>. Acesso em: 15 maio 2019.



PRODUTO 7	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
RESUMO EXECUTIVO	08/05/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P07VP	00	106 de 103

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. PMSRS. **Ata de Registro de Preços n. 48 - Pregão Presencial n. 120/2015 – RP 048/2015**. Processo Licitatório PRC n. 0406/2015. Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. PMSRS. **Localização**. [s.d.]a. Disponível em: http://www.pmsrs.mg.gov.br/Home/?page_id=14. Acesso em: 16 maio 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. PMSRS. **Plano de Contingência 2009/2010 – Enchentes**. Santa Rita do Sapucaí. [s.d.]e. Disponível em: <http://www.pmsrs.mg.gov.br/arquivos/PLANO%20CONTING%CANCIA.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ. PMSRS. **Relatório Anual de Gestão 2018**. 2018. Disponível em: <http://www.pmsrs.mg.gov.br/Home/wp-content/uploads/2019/04/relatorio-gestAo-2018-anual-compactado.pdf>. Acesso em: 22 maio 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. PNUD; FJP; IPEA. **Minas Gerais**. 2010a. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/minas-gerais. Acesso em: 24 maio 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. PNUD; FJP; IPEA. **Santa Rita do Sapucaí, MG**. 2010c. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/santa%20rita%20do%20sapuca%C3%AD_mg#educacao. Acesso em: 23 maio 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. PNUD; FJP; IPEA. **Santa Rita do Sapucaí, MG**. 2010b. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/santa%20rita%20do%20sapuca%C3%AD_mg#educacao. Acesso em: 23 maio 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Informações e Indicadores Municipais Consolidados – Água e Esgoto, Santa Rita do Sapucaí**. [s.l.], 2017b. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 25 set. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Informações e Indicadores Municipais Consolidados – Água e Esgoto, Santa Rita do Sapucaí**. [s.l.], 2017b. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 25 set. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Série histórica**. [s.d.]a. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 27 ago. 2019

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Série histórica**. 2018. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 5 maio 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Série Histórica**. 2017. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 28 ago. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Série Histórica**. 2017a. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 28 ago. 2019.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 3 ed. São Paulo, 2006.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. USGS. **Earth Explorer: Digital Elevation – 30m; SRTM1S23W047V3**. Virginia: USGS, 2019a. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/metadata/8360/SRTM1S23W047V3/>. Acesso em: 19 jul. 2019.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 472 p.