



Prefeitura Municipal de
Santa Rita do Sapucaí



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG
O VALE DA ELETRÔNICA

MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO PRODUTO 6 Versão Prévia

Itajubá, abril de 2020

RESPONSÁVEIS

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

Prefeito Municipal
Wander Wilson Chaves

CORPO TÉCNICO
Agentes de Supervisão

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

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

Chefe de Sistema da COPASA
José Alexandre Braga

Defesa Civil Municipal
José Aquiles da Silva

Planejamento e Desenvolvimento
Municipal
Maurílio Ribeiro Rezende

NÚCLEO GESTOR
*Agentes de Representação da
Sociedade Civil*

Secretaria de Saúde
Ali Abduny Rahal
Luís Antônio Ribeiro – Suplente

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

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

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

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

NEIRU – FAPEPE
Agente técnico



NEIRU

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

NEIRU - Núcleo Estratégico Interdisciplinar em Resiliência Urbana

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

FAPEPE – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão

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

UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá

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

Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais

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

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Produto 6 – Monitoramento e Indicadores de Desempenho 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 Monitoramento e Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rita do Sapucaí objetivam monitorar a implantação do plano bem como seus programas além de avaliar o seu desempenho e a sua eficiência no horizonte de 20 anos de modo a facilitar a prestação de contas para os gestores do saneamento, para a União e toda a sociedade civil.

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 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	5 de 79

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA DE TRABALHO	10
2.1	ETAPAS DO PRODUTO	10
2.1.1	Indicadores.....	10
2.1.2	Participação social.....	10
2.1.3	Revisão e penalidades	11
3	FORMULAÇÃO DOS INDICADORES	13
3.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	13
3.1.1	Objetivo 1: Universalização do abastecimento de água.....	13
3.1.2	Objetivo 2: Consumo consciente e racional por parte da população	18
3.1.3	Objetivo 3: Gestão adequada do sistema de abastecimento de água	19
3.1.4	Objetivo 4: Eficiência do sistema de abastecimento de água	21
3.1.5	Metodologia para monitoramento dos indicadores.....	24
3.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	31
3.2.1	Objetivo 1: Universalização do atendimento dos serviços de coleta e tratamento de esgoto na zona urbana.....	32
3.2.2	Objetivo 2: Universalização do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural	32
3.2.3	Objetivo 3: Gestão adequada do sistema de esgotamento municipal	33
3.2.4	Objetivo 4: Atendimento à legislação ambiental	34
3.2.5	Objetivo 5: Participação social e educação ambiental voltada para o setor de esgotamento sanitário	34
3.2.6	Metodologia para monitoramento dos indicadores.....	35
3.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	38
3.3.1	Objetivo 1: Universalização do atendimento dos serviços de coleta no município	39
3.3.2	Objetivo 2: Manejo adequado dos resíduos passíveis de reciclagem e compostagem enviados para a disposição final	42
3.3.3	Objetivo 3: Manejo adequado dos serviços para os resíduos de construção civil.....	46
3.3.4	Objetivo 4: Manejo adequado dos serviços para os resíduos sujeitos à logística reversa.....	48
3.3.5	Objetivo 5: Manejo adequado de outros resíduos.....	50
3.3.6	Objetivo 6: Sensibilização da população	52
3.3.7	Objetivo 7: Limpeza urbana.....	54
3.4	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	56
3.5	GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	61
3.5.1	Setores de serviço.....	62
3.5.2	Atendimento ao público	63



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	6 de 79

3.6	SAÚDE PÚBLICA.....	66
4	MECANISMOS E FERRAMENTAS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB	69
4.1	MÉTODOS DE DIVULGAÇÃO DO PMSB	69
4.2	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	70
5	DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB.....	73
6	DAS PENALIDADES	76
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78



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

CAPÍTULO 1 **INTRODUÇÃO**



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	8 de 79

1 INTRODUÇÃO

A Lei Nacional de Saneamento Básico, nº 11.445/2007 prevê que os planos municipais de saneamento evidenciem em seu escopo mecanismos e procedimentos que possibilitem a avaliação da eficiência e da eficácia, em busca da efetividade das ações programadas para o desenvolvimento do plano. A necessidade do monitoramento evidencia a importância da aplicação de indicadores que atuem como instrumentos quali-quantitativos para verificação do desempenho dos setores de serviços incluídos dentro dos 4 sistemas de saneamento básico, sendo eles: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A utilização de indicadores auxilia na tomada de decisões, na hierarquização das ações necessárias e no planejamento estratégico, se mostrando um mecanismo de fácil visualização da eficiência, tanto para a prestação de contas para os gestores do saneamento e para a União, bem como, para toda a sociedade civil. Além de ser requisito indispensável para o acesso a recursos advindos da Secretaria Nacional de Saneamento (BRASIL, 2007).

Outros mecanismos de destaque entre os procedimentos de avaliação requeridos na Lei nº 11.445/2007 são a participação, o controle social e a divulgação do PMSB, que buscam, por meio do envolvimento popular, estabelecer o compartilhamento de informações e a representação nos processos de formulação, planejamento, avaliação e fiscalização dos programas direcionados para a melhoria dos serviços de saneamento básico. Como também, são notáveis para o processo de revisão de pontos mutáveis no plano que necessitam de deliberação da comunidade.

A atualização dos conteúdos estabelecidos no plano de saneamento e demais adequações é um dos procedimentos de grande importância para que os programas e metas previstas estejam sempre coerentes com a realidade e as necessidades de Santa Rita do Sapucaí. Da mesma maneira, a proposta de penalidades para os setores que não cumprirem com os objetivos evidencia uma ferramenta de interessante impacto na concretização das metas do plano, afirmando sua importância para o funcionamento de todo sistema, além de atuar como fonte de recursos para investimentos direcionados para o setor de saneamento.

Portanto, 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.



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

CAPÍTULO 2 **METODOLOGIA DE TRABALHO**



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	10 de 79

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

Para a elaboração deste produto, foram utilizados como base metodológica o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e o Termo de Referência da FUNASA (2018). Como também, utilizou-se de estudos realizados no município a respeito da situação atual de Santa Rita do Sapucaí, da projeção de metas para os 20 anos de atuação do PMSB e dos programas indicados para o desenvolvimento do plano, apontados nos produtos 3, 4 e 5 respectivamente. Além de sugestões e direcionamentos dados pelo Núcleo Gestor e pelo GT Executivo, com o objetivo de encontrar indicadores mais eficientes para o monitoramento das ações incluídas no âmbito do saneamento básico.

Desse modo, o produto 6 foi segmentado em capítulos que separam de forma sistematizada o documento em: parte introdutória; proposta de indicadores para o monitoramento dos setores de saneamento básico, da gestão dos serviços e da saúde pública; direcionamentos para a divulgação do PMSB; modos de incentivo a participação popular e controle social; orientações para a revisão e atualização do plano; e sugestão de aplicação de penalidades aos gestores dos serviços.

2.1 ETAPAS DO PRODUTO

2.1.1 Indicadores

Como item principal do produto 6, inicialmente foi feito o levantamento de indicadores que se mostraram mais adequados para o monitoramento das metas e programas propostos nos produtos 4 e 5, bem como para a resolução de problemas observados no diagnóstico.

Os indicadores foram em sua maioria retirados do glossário de indicadores do SNIS, os demais foram elaborados especificamente para cada setor de serviços incluídos nos sistemas de abastecimento, esgotamento, drenagem urbana e resíduos sólidos, além daqueles desenvolvidos para o monitoramento da gestão geral da prestação dos serviços e da saúde pública, durante o horizonte do PMSB.

Juntamente com a proposta dos indicadores, foram desenvolvidas metodologias de monitoramento anual para cada indicador, que consistem na determinação de porcentagens e valores ideais, satisfatórios e insatisfatórios para o cumprimento da meta anual estipulada na projeção feita no prognóstico, com o intuito de facilitar para o gestor a realização da fiscalização dos índices estipulados.

2.1.2 Participação social

Visando a participação social, foi elaborado um capítulo de mecanismos e ferramentas de acompanhamento, com sugestões fundamentadas na lei nº 11.445/2007 para a promoção da divulgação do plano de saneamento, que deve acontecer em todas as fases do plano, entre elas: planejamento, implantação, desenvolvimento e atualização.

Nessa fase foram indicadas metodologias de divulgação que utilizem os mais variados meios de comunicação para o compartilhamento de informações sobre o plano. Incluindo, também, direcionamentos para o controle social, principalmente por meio da



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	11 de 79

formação de um colegiado comunitário com a participação de uma equipe técnica e civil para a representação e tomada de decisões no plano de saneamento.

2.1.3 Revisão e penalidades

Compreendendo o caráter dinâmico do PMSB, foi elaborado um capítulo com diretrizes básicas para o seu processo de revisão, tendo como objetivo principal estabelecer a atualização do plano de acordo com o que se aponta na lei nº 11.445/2007, e com as mudanças e novas necessidades que surgirem durante sua implantação em Santa Rita do Sapucaí. Essa etapa depende amplamente do controle social e aponta a necessidade da constância e periodicidade das adequações do saneamento básico.

Para finalizar o escopo do produto, foi desenvolvido um esquema de delegação de penalidades aos gestores dos serviços que não cumprirem com as metas anuais estipuladas nos produtos 4 e 5. As punições planejadas consistem em multas que apresentam agravantes de reincidência e importância para o sistema de saneamento, e tem o direcionamento da verba adquiridas em multas para o fundo de melhorias para toda a rede de gestão do saneamento no município.



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

CAPÍTULO 3 **FORMULAÇÃO DOS INDICADORES**



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	13 de 79

3 FORMULAÇÃO DOS INDICADORES

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tendo como base as metas e os programas propostos para a melhoria do sistema de abastecimento de água, a sugestão de indicadores para o monitoramento dos serviços é um dos mecanismos para o acompanhamento das atividades de saneamento e a análise de seu desenvolvimento dentro do horizonte do PMSB. Para isso, foram determinados 4 objetivos gerais, fundamentados nos estudos feitos em diagnóstico, prognóstico e propostas de programas, projetos e ações (produtos 3, 4 e 5), para orientar a definição dos indicadores específicos para o monitoramento do eixo de abastecimento de água.

Os indicadores sugeridos foram retirados do glossário de indicadores para água do SNIS (2018a) e outros foram formulados para este produto, sendo que alguns utilizaram em sua fórmula componentes do glossário de informações de água do SNIS (2018b). A seguir os indicadores de monitoramento dos serviços serão apresentados de forma detalhada, apresentando fórmulas, componentes utilizados e objetivos específicos, discriminados em seu objetivo geral correspondente.

Além disso, é importante que o monitoramento de cada indicador seja realizado anualmente. Por isso, determinou-se uma metodologia de cálculo para os valores esperados em cada ano de atuação do PMSB, buscando facilitar o monitoramento anual de cada indicador sugerido.

Primeiramente, será apresentado cada objetivo e os indicadores que o compõe bem como os objetivos específicos destes e suas fórmulas de cálculo. Em seguida, será apresentada a metodologia para o monitoramento dos indicadores ao longo dos anos.

3.1.1 Objetivo 1: Universalização do abastecimento de água

Os indicadores aqui utilizados têm como objetivo medir a universalização dos serviços de abastecimento de águas nos aspectos quantitativos e qualitativos em todo o município. Além disso, auxiliam no monitoramento dos programas de Melhorias do Sistema de Abastecimento de Água, Abastecimento Rural e Programa de Segurança da Água.

A Tabela 1 apresenta a descrição de cada indicador utilizado nesse objetivo, as informações que o compõe e as fórmulas para calculá-lo.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	14 de 79

Tabela 1 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a universalização do abastecimento de água

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN023 - Índice de atendimento urbano (%)	Avaliar quanto da população urbana é atendida pelo serviço de abastecimento de água.	$\frac{AG026: \text{População urbana atendida com abastecimento de água (habitantes)}}{G06A: \text{População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água (habitantes)}}$	$\frac{AG026}{G06A} * 100$
NRA03 - Índice de atendimento rural (%)*	Avaliar quanto da população rural é atendida pelo serviço de abastecimento de água.	$\frac{A4: \text{População rural com captação de água de nascentes ou poços (habitantes)**}}{A3: \text{População rural residente no município (habitantes)**}}$	$\frac{A4}{A3} * 100$
IN020 - Extensão de rede por ligação (m/lig.)	Avaliar o adensamento horizontal, ou a distância média entre ligações de água. Quanto menor a extensão de rede por ligação, é melhor, facilitando a universalização. Quanto maior a extensão da rede por ligação, maior a probabilidade de problemas de qualidade de água e com perdas físicas de água, que pode ser agravado de acordo com o nível de envelhecimento e/ou degradação do sistema (ABAR, 2014).	$\frac{AG005: \text{Extensão da rede de água (km)}}{AG021: \text{Quantidade de ligações totais de água (ligações)}}$	$\frac{AG005}{AG021} * 1000$
IN001 - Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)	Medir o número médio de economias por ligação em determinado município, também denominado como verticalização ou adensamento vertical. Quanto mais próximo de 1 esse indicador ficar, é melhor, pois o mais adequado seria uma ligação por economia. A universalização é facilitada em municípios com alta verticalização, pois é possível abranger maior número de famílias com menor extensão de rede. Maior verticalização geralmente exige menores investimentos para atendimento de maior população. A verticalização reduz a necessidade de hidrômetros por economia, a não ser que seja possível a medição individual em prédios (ABAR, 2014).	$\frac{AG002: \text{Quantidade de ligações ativas de água (ligações)}}{AG003: \text{Quantidade de economias ativas de água (economias)}}$	$\frac{AG003}{AG002}$
NRA04 - Capacidade de tratamento da ETA (%)*	Avaliar a capacidade de tratamento da ETA a fim de verificar a necessidade da sua ampliação.	$\frac{A5: \text{Vazão média tratada (l/s)**}}{A6: \text{Vazão nominal de tratamento (l/s)**}}$	$\frac{A5}{A6} * 100$
NRA05 - Índice de tratamento de lodo da ETA (%)*	Verificar se o lodo gerado no processo de decantação está sendo tratado corretamente.	$\frac{A7: \text{Quantidade total de lodo gerado (m}^3\text{)**}}{A8: \text{Quantidade de lodo tratado (m}^3\text{)**}}$	$\frac{A8}{A7} * 100$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	15 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRA06 - Índice de recirculação da água de lavagem de filtro (%)*	Verificar se a água utilizada para limpeza dos filtros está sendo recirculada para posterior tratamento convencional.	A9: Volume de água utilizado na lavagem do filtro (m³)** A10: Volume de água de lavagem recirculado (m³)**	$\frac{A10}{A9} * 100$
NRA07 - Indicador de disponibilidade hídrica*	Comparar a oferta de recursos hídricos com todas as demandas, atuais e futuras, nas bacias ou sub-bacias hidrográfica e/ou aquíferos subterrâneos, com a capacidade de produção instalada, e programar novos sistemas ou ampliações dos sistemas de produção de água para abastecimento (GALVÃO JÚNIOR; SILVA, 2006).	A11: Volume necessário para atender 100% das demandas hídricas da bacia ou sub-bacia hidrográfica, no horizonte mínimo de 10 anos (m³)** A12: Disponibilidade hídrica para abastecimento público, no local solicitado pelo operador, considerando os mananciais superficiais e subterrâneos (m³)**	$\frac{A11}{A12}$
IN084 - Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão - Área urbana (%)	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes totais, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD027}{QD026} * 100$
IN075 - Incidência das Análises de Cloro residual Fora do Padrão - Área urbana (%)	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de cloro residual, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD007}{QD006} * 100$
IN076 - Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão - Área urbana (%)	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de turbidez, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD009}{QD008} * 100$
NRA08 - Incidência das Análises de Escherichia coli Fora do Padrão - Área urbana (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de Escherichia coli, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A13: Quantidade de amostras para Escherichia coli (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A14: Quantidade de amostras para Escherichia coli fora do padrão - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A14}{A13} * 100$
NRA09 - Incidência das Análises de Ph Fora do Padrão - Área urbana (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação ao pH, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A15: Quantidade de amostras para pH (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A16: Quantidade de amostras para pH fora do padrão - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A16}{A15} * 100$
NRA10 - Incidência das Análises de Fluoreto Fora do Padrão - Área urbana (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de fluoreto, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A17: Quantidade de amostras para fluoreto (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A18: Quantidade de amostras para fluoreto fora do padrão - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A18}{A17} * 100$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	16 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRA11 - Incidência das Análises de Cor Fora do Padrão - Área urbana (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à cor, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A19: Quantidade de amostras para cor (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A20: Quantidade de amostras para cor com resultados fora do padrão - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A20}{A19} * 100$
NRA12 - Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes totais, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A21: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A22: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A22}{A21} * 100$
NRA13 - Incidência das Análises de Cloro residual Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de cloro residual, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A23: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A24: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A24}{A23} * 100$
NRA14 - Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de turbidez, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A25: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A26: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A26}{A25} * 100$
NRA15 - Incidência das Análises de Escherichia coli Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de Escherichia coli, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A27: Quantidade de amostras para Escherichia coli (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A28: Quantidade de amostras para Escherichia coli fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A28}{A27} * 100$
NRA16 - Incidência das Análises de Ph Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação ao pH, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A29: Quantidade de amostras para pH (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A30: Quantidade de amostras para pH fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A30}{A29} * 100$
NRA17 - Incidência das Análises de Cor Fora do Padrão - Área rural (%)*	Avaliar a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à cor, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A31: Quantidade de amostras para cor (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A32: Quantidade de amostras para cor com resultados fora do padrão - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A32}{A31} * 100$
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes totais - Área urbana (%)	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD028: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD026}{QD028} * 100$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	17 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual - Área urbana (%)	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD006}{QD020} * 100$
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez - Área urbana (%)	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) - área urbana (amostras/ano) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)	$\frac{QD008}{QD019} * 100$
NRA18 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Escherichia coli - Área urbana (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A13: Quantidade de amostras para escherichia coli (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A33: Quantidade mínima de amostras para escherichia coli (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A13}{A33} * 100$
NRA19 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Ph - Área urbana (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A15: Quantidade de amostras para pH (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A34: Quantidade mínima de amostras para pH (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A15}{A34} * 100$
NRA20 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Fluoreto - Área urbana (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A17: Quantidade de amostras para fluoreto (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A35: Quantidade mínima de amostras para fluoreto (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A17}{A35} * 100$
NRA21 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cor - Área urbana (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A19: Quantidade de amostras para cor (analisadas) - área urbana (amostras/ano)** A36: Quantidade mínima de amostras para cor (obrigatórias) - área urbana (amostras/ano)**	$\frac{A19}{A36} * 100$
NRA22 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes totais - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A21: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A37: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A21}{A37} * 100$
NRA23 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A23: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A38: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A23}{A38} * 100$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	18 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRA24 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A25: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A39: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A25}{A39} * 100$
NRA25 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Escherichia coli - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A27: Quantidade de amostras para escherichia coli (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A40: Quantidade mínima de amostras para escherichia coli (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A27}{A40} * 100$
NRA26 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Ph - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A29: Quantidade de amostras para pH (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A41: Quantidade mínima de amostras para pH (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A29}{A41} * 100$
NRA27 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cor - Área rural (%)*	Avaliar se a quantidade de amostras analisadas corresponde ao número mínimo de amostras obrigatórias exigidas pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.	A31: Quantidade de amostras para cor (analisadas) - área rural (amostras/ano)** A42: Quantidade mínima de amostras para cor (obrigatórias) - área rural (amostras/ano)**	$\frac{A31}{A42} * 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Adaptado de SNIS (2018); Próprios autores, 2020

3.1.2 Objetivo 2: Consumo consciente e racional por parte da população

Os indicadores aqui utilizados têm como objetivo medir a sensibilização da população em relação ao consumo consciente e racional da água através da redução do consumo de água e da implantação de estruturas nas residências urbanas para aproveitamento de água pluvial. Além disso, auxiliam no monitoramento dos programas de Educação Ambiental e Aproveitamento de Água Pluvial.

A Tabela 2 apresenta a descrição de cada indicador utilizado nesse objetivo, as informações que o compõe e as fórmulas para calculá-lo.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	19 de 79

Tabela 2 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando o consumo consciente e racional da água

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRA01 - Consumo per capita (l/dia/hab)*	Auxiliar em projetos futuros do sistema e avaliar as condições sanitárias e de educação ambiental da população.	AG001: População total atendida com abastecimento de água (habitantes) AG020: Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1000m³/ano)	$\frac{AG020 \cdot \left(\frac{10^6}{365}\right)}{AG001}$
NRA28 - Parcela de domicílios com aproveitamento de água pluvial (%)*	Analisar a quantidade de domicílios que aderiram ao programa de "Aproveitamento de água pluvial" e avaliar a educação ambiental da população.	A43: Quantidade total de domicílios na área urbana (domicílios)** A44: Quantidade de domicílios com aproveitamento de água pluvial (domicílios)**	$\frac{A44}{A43} \cdot 100$
NRA29 - Quantidade de campanhas nas escolas (%)*	Avaliar o aumento de eventos nas escolas voltados para educação ambiental referente ao saneamento	A45: Número mínimo de campanhas por ano (campanhas)** A46: Número de campanhas realizadas no ano (campanhas)**	$\frac{A46}{A45} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Adaptado de SNIS (2018); Próprios autores, 2020

3.1.3 Objetivo 3: Gestão adequada do sistema de abastecimento de água

Os indicadores aqui utilizados têm como objetivo avaliar se a gestão do sistema de abastecimento de água está sendo realizada de forma adequada a fim de diminuir as reclamações sobre falta de água e sua qualidade, o número de economias atingidas por paralisações e/ou intermitências e a duração destas duas. Além disso, auxiliam no monitoramento dos programas Cadastramento Georreferenciado – Abastecimento, Fortalecimento da Gestão Hídrica e Plano de Segurança de Água.

A Tabela 3 apresenta a descrição de cada indicador utilizado nesse objetivo, as informações que o compõe e as fórmulas para calculá-lo.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	20 de 79

Tabela 3 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a gestão adequada do sistema de abastecimento de água

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRA30 - Parcela de rede cadastrada (%)*	Avaliar o quanto da rede de abastecimento de água está cadastrada em sistema georreferenciado	AG005: Extensão da rede de água (km) A47: Extensão da rede de abastecimento de água cadastrada (km)**	$\frac{A47}{AG005} * 100$
NRA31 - Parcela de domicílios cadastrados pagantes ao SAAE (%)*	Avaliar a adesão da população rural aos serviços de abastecimento de água oferecidos pelo SAAE	A48: Número de domicílios cadastrados no SAAE (domicílios)** A49: Número de domicílios cadastrados no SAAE que pagam tarifa pelo serviço de água (domicílios)**	$\frac{A49}{A48} * 100$
NRA32 - Taxa de reclamações sobre a falta de água e de descontinuidade (%)*	Avaliar a quantidade de problemas relacionados a falta de água e descontinuidade através de reclamações da população urbana atendida	A50: Número total de ligações sobre reclamações em geral (reclamações)** A51: Número total de ligações sobre reclamações pela falta de água e descontinuidade (reclamações)**	$\frac{A51}{A50} * 100$
NRA33 - Taxa de reclamações sobre a qualidade de água (%)*	Avaliar a quantidade de problemas relacionados a qualidade da água através de reclamações da população urbana atendida	A50: Número de ligações sobre reclamações em geral (reclamações)** A52: Número total de ligações sobre reclamações pela qualidade da água (reclamações)**	$\frac{A52}{A50} * 100$
IN071 - Economias atingidas por paralisações (econ./paralis.)	Avaliar qual o alcance de economias quando há paralisações no sistema de distribuição de água, como problemas desde a captação até a rede de distribuição, reparos e queda de energia. Permite avaliar também a eficiência do sistema.	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (paralisações/ano) QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (economias/ano)	$\frac{QD004}{QD002}$
IN073 - Economias atingidas por intermitências (econ./interrup.)	Avaliar qual o alcance de economias quando há intermitências prolongadas no sistema de distribuição de água. Permite avaliar também a eficiência do sistema.	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (economias/ano) QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas (interrupções/ano)	$\frac{QD015}{QD021}$
IN072 - Duração média das paralisações (horas/paralis.)	Avaliar a duração das paralisações por problemas na captação, tratamento, distribuição de água, reparos, queda de energia, etc. Permite avaliar também a eficiência do sistema.	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (paralisações/ano) QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) (horas/ano)	$\frac{QD003}{QD002}$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	21 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN074 - Duração média das intermitências (horas/interrup.)	Avaliar a duração das intermitências prolongadas, e a eficiência do sistema.	QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas (interrupções/ano) QD022: Duração das interrupções sistemáticas (horas/ano)	$\frac{QD022}{QD021}$
NRA36 - Quantidade de planos de gestão existentes (%)*	Avaliar e monitorar a quantidade de situações que necessitam de um plano de gestão e quais possuem um plano de gestão definido.	A55: Quantidade de ações identificadas que exijam um plano de gestão (ações)** A56: Quantidade de planos de gestão existentes (planos)**	$\frac{A56}{A55} * 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS; ** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores
Fonte: Adaptado de SNIS (2018); Próprios autores, 2020

3.1.4 Objetivo 4: Eficiência do sistema de abastecimento de água

Os indicadores aqui utilizados têm como objetivo avaliar a eficiência dos prestadores em atividades como distribuição, planejamento, investimentos e manutenção através da medição de perdas físicas e aparentes. Além disso, auxiliam no monitoramento do programa Redução de Perdas Físicas.

A Tabela 4 apresenta a descrição de cada indicador utilizado nesse objetivo, as informações que o compõe e as fórmulas para calculá-lo.



Tabela 4 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a eficiência do sistema de abastecimento de água

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN009 - Índice de hidrometração (%)	Avaliar a relação das ligações de água ativas e hidrometradas por ligações ativas de água. Incentiva os usuários a um uso racional da água. Na ausência de micromedição costumam ser adotados faturamentos com altos consumos mínimos em que muitas vezes a conta de água e esgoto não tem relação com o volume consumido. Além de essencial na atividade comercial dos prestadores, esse índice tem impacto sobre a precisão da apuração do índice de perdas e de outros indicadores que adotam volumes consumidos ou faturados em sua fórmula. Até mesmo a inadimplência pode ter relação com a hidrometração, pois há menor sensibilização ao faturamento quando este é feito a partir de volumes presumidos (ABAR, 2014).	AG002: Quantidade de ligações ativas de água (ligações) AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ligações)	$\frac{AG004}{AG002} * 100$
NRA34 - Taxa de calibração/ substituição dos hidrômetros (%)*	Avaliar a taxa de manutenção do parque hidrométrico da cidade a fim de melhorar a eficiência da medição e no controle de perdas	A53: Quantidade total de hidrômetros operando acima da vida útil (hidrômetros)** A54: Quantidade de hidrômetros substituídos ou calibrados (hidrômetros)**	$\frac{A54}{A53} * 100$
NRA35 - Taxa de instrumentação da rede de abastecimento de água (%)*	Avaliar quanto da rede de abastecimento de água está sendo monitorada. Contribui para uma melhor aferição dos indicadores de perdas.	A57: Quantidade mínima de instrumentação necessária para automatizar a rede de abastecimento de água (instrumentos)** A58: Quantidade de instrumentação instalada e em funcionamento na rede de abastecimento de água (instrumentos)**	$\frac{A58}{A57} * 100$
NRA37 - Índice de substituição da rede de água (%)*	Avaliar e monitorar quanto da rede de distribuição de água que está em condições de infraestrutura e operacionais inadequadas e/ou precárias estão sendo substituídas.	AG005: Extensão da rede de água (km) A59: Extensão da rede de distribuição de água substituída (km)**	$\frac{A59}{AG005} * 100$
NRA38 - Densidade de vazamentos (vazamentos/km)*	Ajuda a monitorar a condição da rede de distribuição de água.	AG005: Extensão da rede de água (km) A60: Número de vazamentos identificados (vazamentos)**	$\frac{A60}{AG005}$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	23 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN049 - Índice médio de perdas na distribuição (%)	Verificar a eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Informa a parcela do volume de água distribuído que é perdido até a apuração do volume consumido pelos usuários, seja por questões técnicas ou comerciais (ABAR, 2014). A medição desse indicador pode ser prejudicada pelos baixos níveis de macromedição e micromedição do prestador (TRATA BRASIL, 2018).	AG006: Volume de água produzido (1000m³/ano)	$\frac{AG006 - AG010 - AG024}{AG006} * 100$
		AG010: Volume de água consumido (1000m³/ano)	
		AG024: Volume de serviço (1000m³/ano)	
IN013 - Índice de perdas faturamento (%)	Avaliar, em termos percentuais, o nível da água não faturada (sem o volume de serviço). Apresenta uma visão sobre o que a empresa está produzindo e não consegue faturar.	AG006: Volume de água produzido (1000m³/ano)	$\frac{AG006 - AG011 - AG024}{AG006} * 100$
		AG011: Volume de água faturado (1000m³/ano)	
		AG024: Volume de serviço (1000m³/ano)	
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)	Reflete a variação do nível de perdas por extensão de rede. Para sua análise, deve-se levar em consideração o Índice de Substituição da Rede de Água, pois com o crescimento populacional, haverá a necessidade de implantação de novas redes. Por serem novas, elas apresentam menor índice de perdas, contribuindo para a diluição da potencial perda das redes antigas da cidade (SANTOS, 2018). Portanto, se o Índice Bruto de Perdas Lineares diminuir, ao longo dos anos, ao mesmo tempo que ocorre investimentos na substituição da rede de água, seu valor pode ser considerado confiável. Porém, se ele diminuir sem a substituição de rede, significa que seu valor está sendo diluído pela implantação das novas redes. Ainda, se o índice aumentar mesmo com os investimentos, significa que há problemas maiores na rede de água.	AG005: Extensão da rede de água (km)	$\frac{AG006 - AG010 - AG024}{AG005} * \frac{1000}{365}$
		AG006: Volume de água produzido (1000m³/ano)	
		AG010: Volume de água consumido (1000m³/ano)	
		AG024: Volume de serviço (1000m³/ano)	

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS; ** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores
Fonte: Adaptado de SNIS (2018); Próprios autores, 2020



3.1.5 Metodologia para monitoramento dos indicadores

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.

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 5 traz para cada indicador as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório e o objetivo principal.

Tabela 5 - 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%	



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	25 de 79

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento da meta	Objetivo
NRA36 - Quantidade de planos de gestão existentes (%)*	Ideal	Igual a 100%	Aumentar
	Satisfatório	Maior que 90%	
	Insatisfatório	Menor que 90%	
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

Como a meta desses indicadores variam de um para o outro, a Tabela 6 apresenta o valor ideal em cada ano para cada indicador.

Tabela 6 - Valor ideal de cada indicador ao longo dos anos do horizonte de planejamento

Ano	NRA03 – Índice de atendimento rural (%)*	NRA05 – Índice de tratamento de lodo da ETA (%)*	NRA06 – Índice de recirculação da água de lavagem do filtro (%)*	NRA28 – Parcela de domicílios com aproveitamento de água pluvial (%)*	NRA30 – Parcela da rede cadastrada (%)*	NRA31 – Parcela de domicílios cadastrados pagantes ao SAAE (%)*	NRA36 – Quantidade de planos de gestão existentes (%)*	NRA34 – Taxa de calibração/substituição dos hidrômetros (%)*	NRA35 – Taxa de instrumentação da rede de abastecimento de água (%)*	NRA37 – Índice de substituição da rede de água (%)*	IN049 – Índice médio de perdas na distribuição (%)	IN013 – Índice de perdas faturamento (%)	IN050 – Índice bruto de perda lineares (m³/dia/km)
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,4	33,4	31,7
2021	12,5	8,7	8,7	4,2	33	12,5	12,5	8,7	8,7	8,7	31,9	31,9	30,2
2022	25	17	17	8,4	66,3	25	25	17	17	17	30,4	30,4	28,6
2023	37,5	25,3	25,3	12,5	100	37,5	37,5	25,3	25,3	25,3	28,8	28,8	27
2024	50	33,7	33,7	16,7	100	50	50	33,7	33,7	33,7	27,3	27,3	25,4
2025	62,5	42	42	20,9	100	62,5	62,5	42	42	42	25,7	25,7	23,8
2026	75	50,3	50,3	25	100	75	75	50,3	50,3	50,3	24,2	24,2	22,2
2027	87,5	58,7	58,7	29,2	100	87,5	87,5	58,7	58,7	58,7	22,6	22,6	20,7
2028	100	67	67	33,4	100	100	100	67	67	67	21,1	21,1	19,1
2029	100	75,3	75,3	37,5	100	100	100	75,3	75,3	75,3	19,5	19,5	17,5
2030	100	83,7	83,7	41,7	100	100	100	83,7	83,7	83,7	18	18	15,9
2031	100	92	92	45,9	100	100	100	92	92	92	16,4	16,4	14,3
2032	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	26 de 79

Ano	NRA03 – Índice de atendimento rural (%)*	NRA05 – Índice de tratamento de lodo da ETA (%)*	NRA06 – Índice de recirculação da água de lavagem do filtro (%)*	NRA28 – Parcela de domicílios com aproveitamento de água pluvial (%)*	NRA30 – Parcela da rede cadastrada (%)*	NRA31 – Parcela de domicílios cadastrados pagantes ao SAAE (%)*	NRA36 – Quantidade de planos de gestão existentes (%)*	NRA34 – Taxa de calibração/substituição dos hidrômetros (%)*	NRA35 – Taxa de instrumentação da rede de abastecimento de água (%)*	NRA37 – Índice de substituição da rede de água (%)*	IN049 – Índice médio de perdas na distribuição (%)	IN013 – Índice de perdas faturamento (%)	IN050 – Índice bruto de perda lineares (m³/dia/km)
2033	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2034	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2035	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2036	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2037	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2038	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2039	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7
2040	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	15	15	12,7

*Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Para os indicadores **IN023 – Índice de atendimento urbano**, **NRA01 – Consumo per capita** e **IN009 – Índice de hidrometração**, o valor de referência para classificar como satisfatório ou insatisfatório é o seu respectivo valor atual, que é de 96,75%, 113,31 l/dia/hab., e 99,9%, respectivamente. Ou seja, para o IN023 e IN009, se o índice for maior ou igual ao valor atual ao longo dos anos, considera-se satisfatório e abaixo disso, insatisfatório. E para o NRA01, se o índice for menor ou igual ao valor atual ao longo dos anos, considera-se satisfatório e acima disso, insatisfatório. Isso acontece, pois ao se determinar uma margem para classificar como satisfatório, por menor que seja, o valor mínimo fica abaixo (no caso de IN023 e IN009) ou acima (no caso de NRA01) do valor atual do indicador, o que seria um retrocesso do sistema.

O valor ideal para cada ano de cada indicador pode ser calculado por uma equação, conforme é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Valor ideal e faixas de classificação para os indicadores IN023, NRA01 e IN009

Indicador	Classificação (x=ano)	Objetivo
IN023 - Índice de atendimento urbano (%)	Ideal	Para $x < 2032$ Ideal = $0,2321 \cdot x - 371,71$
		Para $x \geq 2032$ Igual a 100%
	Satisfatório	Maior ou igual a 96,75%
	Insatisfatório	Menor que 96,75%
NRA01 - Consumo per capita (l/dia/hab)*	Ideal	Para $x < 2032$ Ideal = $-0,2364 \cdot x + 590,39$
		Para $x \geq 2032$ Igual a 100%
	Satisfatório	Menor ou igual a 113,3 l/s
	Insatisfatório	Maior que 113,3 l/s
IN009 – Índice de hidrometração (%)	Ideal	Para $x < 2032$ Ideal = $0,0007 \cdot x + 98,549$
		Para $x \geq 2032$ Igual a 100%
	Satisfatório	Maior ou igual a 99,9%
	Insatisfatório	Menor que 99,9%

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	27 de 79

Como exemplo, se estivéssemos no ano de 2030, para o indicador IN023, teríamos que usar a equação dada para encontrar o valor ideal, pois o ano em questão é anterior a 2032 ($2030 < 2032$). Portanto, tem-se: valor ideal = $0,2321 \times x - 371,71 = 0,2321 \times (2030) - 371,71 = 99,45\%$. Assim, se o valor medido for, por exemplo, 98%, ele não atingiu o valor ideal, porém se enquadra como satisfatório, já que é maior que o valor limite de 96,75%. Para o mesmo indicador, se fôssemos calcular o valor ideal no ano de 2036, por exemplo, sabemos que $2036 > 2032$, logo o valor ideal seria 100%.

Os demais indicadores apresentados e que não estão nas tabelas acima apresentam um valor ideal, porém não é possível projetá-los ao longo do horizonte de planejamento do plano. Eles serão detalhados a seguir.

Os indicadores **IN020 – Extensão da rede por ligação** e **IN001 – Densidade de economias de água por ligação** são indicadores de contexto, ou seja, variáveis fora do controle do prestador do serviço de água, mas que podem exercer influência sobre os demais indicadores. O primeiro apresenta um valor atual de 6,1 m/lig e o segundo, 1,09 econ./lig. (SNIS, 2018). Este representa que 9% das economias dividem ligação com uma ou mais economias e isso acontece principalmente em edifícios e em construções que compartilham a mesma ligação para residência e comércio. Nesses casos, o consumo de água é dividido igualmente entre as economias. O ideal seria que houvesse uma economia por ligação, porém, na maioria dos casos atualmente, não é possível fazer a nova ligação. Portanto, para os próximos loteamentos, é importante haver a ligação por economia, possibilitando que cada economia pague pelo seu verdadeiro consumo e contribuindo para um melhor entendimento do consumo por economia.

O indicador **NRA04 – Capacidade de tratamento da ETA** auxilia no monitoramento do tratamento de água, ou seja, é possível visualizar se a ETA necessita de ampliação para atender a demanda. Atualmente a ETA trata 110 l/s e sua capacidade nominal é de 120 l/s, portanto, num futuro próximo (2037), como já indicado no Produto 4 – Prognóstico, a ETA precisará ser ampliada.

O indicador **NRA07 – Indicador de disponibilidade hídrica** serve para comparar a demanda de água na bacia do corpo d'água que atende o município com a disponibilidade hídrica (ou oferta) desse mesmo corpo d'água. Com ele, pode-se visualizar se haverá a necessidade de busca por novas fontes de abastecimento, a fim de evitar a falta ou racionalização de água. Para classificação da disponibilidade hídrica no município será utilizado a Tabela 8.

Tabela 8 - Qualificação do NRA07 - Indicador de disponibilidade hídrica

Tipo de bacia	Indicador de disponibilidade hídrica	Observação
Recursos hídricos abundantes	$NRA07 < 0,2$	Geralmente não haverá restrições para obter outorga para todos os usuários.
Recursos hídricos controlados	$0,2 < NRA07 < 0,5$	Haverá restrições para obter outorgas para maioria dos usuários.
Recursos hídricos escassos	$NRA07 > 0,5$	Haverá restrições para obter outorgas para todos os usuários

Fonte: Adaptado de GALVÃO JÚNIOR; SILVA (2006)



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	28 de 79

Os indicadores referentes a qualidade da água servem para determinar a parcela de amostras que ficaram fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde em relação ao total de amostras analisadas, sendo que o valor ideal para esses indicadores seja 0% (zero), ou seja, nenhuma amostra fora do padrão. Os indicadores inclusos nesse caso são: **IN084 - Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **IN075 - Incidência das Análises de Cloro residual Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **IN076 - Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **NRA08 - Incidência das Análises de Escherichia coli Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **NRA09 - Incidência das Análises de Ph Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **NRA10 - Incidência das Análises de Fluoreto Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **NRA11 - Incidência das Análises de Cor Fora do Padrão - Área urbana (%)**, **NRA12 - Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão - Área rural (%)**, **NRA13 - Incidência das Análises de Cloro residual Fora do Padrão - Área rural (%)**, **NRA14 - Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão - Área rural (%)**, **NRA15 - Incidência das Análises de Escherichia coli Fora do Padrão - Área rural (%)**, **NRA16 - Incidência das Análises de Ph Fora do Padrão - Área rural (%)** e **NRA17 - Incidência das Análises de Cor Fora do Padrão - Área rural (%)**.

Além disso, serve também para determinar se o número de amostras analisadas cumpre o número mínimo exigido pela mesma portaria, portanto o valor ideal desses indicadores é que seja maior ou igual a 100%. Os indicadores inclusos nesses caso são: **IN085 - índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes totais - Área urbana (%)**, **IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual - Área urbana (%)**, **IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez - Área urbana (%)**, **NRA18 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Escherichia coli - Área urbana (%)**, **NRA19 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Ph - Área urbana (%)**, **NRA20 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Fluoreto - Área urbana (%)**, **NRA21 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cor - Área urbana (%)**, **NRA22 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes totais - Área rural (%)**, **NRA23 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro residual - Área rural (%)**, **NRA24 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez - Área rural (%)**, **NRA25 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Escherichia coli - Área rural (%)**, **NRA26 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Ph - Área rural (%)** e **NRA27 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cor - Área rural (%)**.

Nos resultados da análise da Copasa de dezembro de 2019 (COPASA, 2020), de todas as amostras analisadas, nenhuma estava fora do padrão para todos os parâmetros analisados. Já em relação a conformidade do número de amostras, apenas a análise de turbidez que obteve quantidade de amostras analisadas abaixo do valor mínimo exigido.

A Tabela 9 apresenta o padrão de potabilidade para cada parâmetro e serve para as áreas urbana e rural. A Tabela 10 e a Tabela 11 apresentam o número mínimo de amostras e frequência para cada parâmetro em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial para as áreas urbana e rural, respectivamente, de acordo com a Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde.



Tabela 9 - Padrão de potabilidade

Parâmetros	Valor máximo permitido	
	Na saída do tratamento	No sistema de distribuição
Coliformes totais	Ausência em 100 mL	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes devem apresentar ausência de coliformes totais em 100 mL em, pelo menos, 95% das amostras examinadas no mês.
Cloro residual		entre 0,2 e 2 mg/L
Turbidez		entre 0 e 5 uT
Escherichia coli	-	Ausência em 100 mL
Ph*		entre 6 e 9,5
Fluoreto*		<1,5 mg/L
Cor		<15 uH

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011

uH: unidade Hazen

*Parâmetros não obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório)

Tabela 10 - Número mínimo de amostras e frequência para cada parâmetro em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial - Área urbana

Parâmetros	Tipo de manancial	Ponto de amostragem	
		Na saída do tratamento	No sistema de distribuição
Coliformes totais	-	2 amostras semanais	Pop. Abastecida de 20 mil a 250 mil hab.: 30 amostras + (1 para cada 2.000 habitantes)
Cloro residual	Superficial	1 amostra a cada 2 horas	A medição deve ser feita em todas as amostras coletadas para análise microbiológica (coliformes totais)
Turbidez	Superficial	1 amostra a cada 2 horas	A medição deve ser feita em todas as amostras coletadas para análise microbiológica (coliformes totais)
Escherichia coli	-	2 amostras semanais	Pop. Abastecida de 20 mil a 250 mil hab.: 30 amostras + (1 para cada 2.000 habitantes)
Ph	Superficial	1 amostra a cada 2 horas	Dispensa análise
Fluoreto	Superficial	1 amostra a cada 2 horas	Dispensa análise
Cor	Superficial	1 amostra a cada 2 horas	Pop. Abastecida menor que 50 mil hab.: 10 amostras por mês Pop. Abastecida de 50 mil a 250 mil hab.: 1 para cada 5mil hab. por mês

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011

Tabela 11 - Número mínimo de amostras e frequência para cada parâmetro em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial - Área rural

Parâmetros	Tipo de manancial	Ponto de amostragem	
		Na saída do tratamento	No ponto de consumo
Coliformes totais	Superficial	1 amostra semanal	1 amostra semana para cada 500 hab.
	Subterrâneo	1 amostra mensal	1 amostra mensal para cada 500 hab.
Cloro residual	Superficial ou subterrâneo	1 amostra diária	1 amostra diária para cada 500 hab.
Turbidez	Superficial	1 amostra semanal	1 amostra semanal para cada 500 hab.
	Subterrâneo	1 amostra mensal	1 amostra mensal para cada 500 hab.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	30 de 79

Parâmetros	Tipo de manancial	Ponto de amostragem	
		Na saída do tratamento	No ponto de consumo
Escherichia coli	Superficial	1 amostra semanal	1 amostra semanal para cada 500 hab.
	Subterrâneo	1 amostral mensal	1 amostra mensal para cada 500 hab.
Ph	Superficial	1 amostra semanal	1 amostra semanal para cada 500 hab.
	Subterrâneo	1 amostral mensal	1 amostra mensal para cada 500 hab.
Cor	Superficial	1 amostra semanal	1 amostra semanal para cada 500 hab.
	Subterrâneo	1 amostral mensal	1 amostra mensal para cada 500 hab.

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011

Para o indicador **NRA29 – Quantidade de campanhas nas escolas**, o ideal é que sejam realizadas duas campanhas de educação ambiental nas escolas todo ano, uma em cada semestre. Portanto, o ideal é que esse índice seja 100%, ou até maior que isso caso ocorram mais de dois eventos por anos, porém já é satisfatório se atingir 50%, ou seja, uma campanha por ano no mínimo.

Para os indicadores referentes às reclamações, **NRA32 – Taxa de reclamações sobre a falta de água e de descontinuidade** e **NRA33 - Taxa de reclamações sobre a qualidade** da água, eles não apresentam uma meta, porém é necessário que sejam monitorados ao longo dos anos e quanto menor o índice, ou seja, menor a taxa de reclamações, melhor será considerada a qualidade do serviço e, conseqüentemente, maior garantia da qualidade da água atendendo aos padrões de potabilidade e de segurança e confiabilidade, por parte dos consumidores.

O mesmo vale para os indicadores **IN071 – Economias atingidas por paralisações** e **IN073 – Economias atingidas por intermitências**, onde o ideal é que haja o menor número de economias atingidas ao longo dos anos; e para os indicadores **IN072 – Duração média das paralisações** e **IN074 – Duração média das intermitências**, onde o ideal é que a duração do serviço seja a menor possível, representando otimização dos processos de trabalho, maior eficiência e desempenho, resposta mais rápida em caso de incidentes, profissionais qualificados e melhor atuação intersetorial.

Por fim, para o indicador **NRA38 – Densidade de vazamentos**, o ideal é que seu valor seja cada vez menor ao longo do horizonte de planejamento conforme for ocorrendo reparos e/ou substituição na rede de abastecimento de água, contribuindo, conseqüentemente, para a redução do índice médio de perdas na distribuição.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	31 de 79

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O monitoramento dos serviços é um dos mecanismos sugeridos para acompanhar o desenvolvimento dos programas, projetos e ações propostos para a área do saneamento, com foco no eixo de esgotamento sanitário neste subcapítulo. Esse monitoramento é efetuado por meio de indicadores propostos e mensuração do atendimento às metas estabelecidas nos capítulos anteriores. Esses indicadores foram escolhidos com base nos indicadores criados pelo SNIS e outros foram criados pelo NEIRU.

Os indicadores sugeridos são tanto de caráter qualitativo como quantitativo, e em conjunto atuam para a verificação do funcionamento do sistema como um todo. Em sua maioria foram retirados do Glossário de Indicadores para Água e Esgotos do SNIS (2018a) e os que foram formulados para este produto, utilizaram em sua fórmula alguns dos componentes do Glossário de Informações de Água e Esgotos do SNIS (2018b).

De modo a facilitar e orientar o monitoramento, esses indicadores foram agrupados de acordo com a área ou aspecto dos serviços que estão analisando, tendo sido determinados cinco objetivos no total, fundamentados nos estudos feitos em diagnóstico, prognóstico e propostas de programas, projetos e ações (produtos 3, 4 e 5).

A seguir são apresentados de maneira detalhada os indicadores de monitoramento dos serviços, contendo suas fórmulas, componentes utilizados e objetivos específicos, descritos em seu objetivo geral correspondente. Além disso, é importante que o monitoramento de cada indicador seja realizado anualmente.



3.2.1 Objetivo 1: Universalização do atendimento dos serviços de coleta e tratamento de esgoto na zona urbana

Os indicadores apresentados na Tabela 12 foram os selecionados como auxiliares no processo de monitoramento do objetivo 1, que visa universalização do atendimento com coleta e tratamento do efluente de esgoto da área urbana.

Tabela 12 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a universalização atendimento dos serviços de coleta e tratamento de esgoto

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN016: Índice de Tratamento de Esgoto (%)	Avaliar quanto do esgoto coletado recebe tratamento.	ES005: Volume de esgoto coletado ($10^3\text{m}^3/\text{ano}$) ES006: Volume de esgoto tratado ($10^3\text{m}^3/\text{ano}$)	$\frac{ES006}{ES005} \cdot 100$
IN047: Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (%)	Avaliar quanto da população urbana é atendida pelo serviço de esgotamento sanitário.	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário (hab.) G06B: População urbana residente do município com esgotamento sanitário (hab.)	$\frac{ES026}{G06B} \cdot 100$
NRE01: Ligações de esgoto por extensão da rede (ligações/km)*	Analisar a densidade de ligações na rede de esgoto.	ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos (lig.) ES004: Extensão da rede de esgoto (km)	$\frac{ES009}{ES004}$
NRE06: Índice da Capacidade de Tratamento (%)*	Avaliar quanto da capacidade da ETE de tratamento está sendo utilizada.	ES006: Volume de esgoto tratado ($10^3\text{m}^3/\text{ano}$) E01: Capacidade nominal da ETE ($10^3\text{m}^3/\text{ano}$)*	$\frac{ES006}{E01} \cdot 100$
NRE09: Índice da quantidade de lodo tratado/ destinação adequada (%)*	Avaliar a destinação correta do lodo gerado no sistema de tratamento do esgoto.	E04: Volume total de lodo gerado (m^3)* E05: Volume total de lodo tratado/destino adequado (m^3)*	$\frac{E05}{E04} \cdot 100$

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

Fonte: Próprios autores, 2020

3.2.2 Objetivo 2: Universalização do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural

Os indicadores apresentados na Tabela 13 foram os selecionados como auxiliares no processo de monitoramento do objetivo 2, que visa universalização do atendimento com coleta e tratamento do efluente de esgoto da área rural.



Tabela 13 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando universalização do atendimento na área rural

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRE10: Índice de Atendimento Rural de esgoto (%)*	Avaliar a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural.	E06: Número de residências rurais com fossas cadastradas* E07: Número de residências rurais no município*	$\frac{E06}{E07} \cdot 100$

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

Fonte: Próprios autores, 2020

3.2.3 Objetivo 3: Gestão adequada do sistema de esgotamento municipal

Os indicadores apresentados na Tabela 14 foram os selecionados como auxiliares no processo de monitoramento do objetivo 3, que visa fiscalizar o nível de adesão do município às ações propostas para o saneamento no eixo de esgotamento sanitário, bem como avaliar a prestação dos serviços.

Tabela 14 - Indicadores utilizado para o monitoramento objetivando o atendimento das diretrizes e dos serviços estabelecidos pelo Plano para o sistema de esgotamento municipal

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRE11: Taxa de reclamações quanto ao extravasamento de esgoto (%)*	Avaliar a quantidade de problemas relacionados a extravasamentos de esgoto na rua através de reclamações da população.	E08: Número de ligações sobre reclamações em geral (reclamações)* E09: Número de ligações sobre reclamações pelo extravasamento de esgoto (reclamações)*	$\frac{E09}{E08} \cdot 100$
NRE12: Taxa de reclamações quanto ao mau cheiro decorrente do esgoto (%)*	Avaliar a quantidade de problemas relacionados a mau cheiro decorrente do esgoto através de reclamações da população.	E08: Número de ligações sobre reclamações em geral (reclamações)* E10: Número de ligações sobre reclamações pelo mau cheiro decorrente do esgoto (reclamações)*	$\frac{E10}{E08} \cdot 100$
IN082: Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede (extravasamentos/km)	Avaliar a incidência de extravasamentos ao longo da rede.	ES004: Extensão da rede de esgoto (km) QD011: Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados (extrav./ano)	$\frac{QD011}{ES004}$
IN077: Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (horas/extravasamentos)	Avaliar a duração dos extravasamentos. Permite avaliar também a eficiência do sistema	QD011: Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados (extrav./ano) QD012: Duração dos extravasamentos registrados (horas)	$\frac{QD012}{QD011}$

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

Fonte: Próprios autores, 2020



3.2.4 Objetivo 4: Atendimento à legislação ambiental

Os indicadores apresentados na Tabela 15 foram os selecionados como auxiliares no processo de monitoramento do objetivo 4, que visa o cumprimento dos parâmetros estabelecidos para lançamento de esgoto tratado em corpos receptores, de acordo com a legislação vigente.

Tabela 15 - Indicadores utilizado para o monitoramento objetivando o atendimento à legislação ambiental

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRE05: Índice de remoção de DBO (%) [*]	Avaliar a eficácia do tratamento na remoção de matéria orgânica do efluente.	• E02: DBO entrada (mg/l)[*] • E03: DBO saída (mg/l)[*]	$\frac{E02 - E03}{E02} \cdot 100$

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

Fonte: Próprios autores, 2020

3.2.5 Objetivo 5: Participação social e educação ambiental voltada para o setor de esgotamento sanitário

Os indicadores apresentados na Tabela 16 foram os selecionados como auxiliares no processo de monitoramento do objetivo 5, que visa fiscalizar a participação social e os projetos e ações para educação ambiental voltados para o eixo de esgotamento sanitário.

Tabela 16 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a participação social e educação ambiental voltada para o setor de esgotamento sanitário

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRE13: Número de eventos realizados por ano com temas voltados a Educação Ambiental no setor de Esgotamento Sanitário [*]	Sensibilizar a população quanto a importância do seu papel na melhora das condições do setor e da influência dessas ações na vida em sociedade e no meio ambiente.	-	-
NRE14: Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental em relação a população total (%) [*]	Verificar qual é a parcela da população que participa de atividades de educação ambiental voltadas para o setor de esgotamento sanitário, tanto na zona rural como na urbana.	• POP_TOT: População total do município • E11: Quantidade da população com participação ativa nos programas de educação ambiental do setor de esgotamento sanitário[*]	$\frac{E11}{POP_TOT} \cdot 100$

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

Fonte: Próprios autores, 2020



3.2.6 Metodologia para monitoramento dos indicadores

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.

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 17 traz para cada indicador as faixas de ideal, satisfatório e insatisfatório e o objetivo principal.

Tabela 17 - 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	Menor 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

Como a meta desses indicadores variam de um para o outro, a Tabela 18 apresenta o valor que deve ser atingido em cada ano para cada indicador.



Tabela 18 - Metas para os indicadores de esgoto para cada ano

Ano	IN016: Índice de Tratamento de Esgoto (%)	NRE09: Índice de quantidade de lodo tratado/ destinação adequada (%)	NRE10: Índice de Atendimento Rural de esgoto (%)	NRE05: Índice de remoção de DBO (%)
2021	163,25	68	5	84
2022	158,0	69	10	84
2023	151,8	70	15	84
2024	146,0	73	20	84
2025	140,3	75	25	84
2026	134,5	77	30	84
2027	128,7	78	35	84
2028	123,0	80	40	84
2029	117,3	82	45	84
2030	111,5	84	50	84
2031	105,8	85	55	84
2032	100,0	90	60	84
2033	100,0	91	65	84
2034	100,0	92	70	84
2035	100,0	93	75	84
2036	100,0	94	80	84
2037	100,0	96	85	84
2038	100,0	98	90	84
2039	100,0	99	95	84
2040	100,0	100	100	84

Fonte: Próprios autores, 2020

Para o indicador **IN047 – Índice de atendimento urbano de esgoto**, o valor de referência para classificar como satisfatório ou insatisfatório é o seu respectivo valor atual, que é de 91,1%. Ou seja, se o índice for maior ou igual ao valor atual ao longo dos anos, considera-se satisfatório e abaixo disso, insatisfatório. Isso acontece, pois ao se determinar uma margem para classificar como satisfatório, por menor que seja, o valor mínimo fica abaixo do valor atual do indicador, o que seria um retrocesso do sistema.

O valor ideal para cada ano do indicador pode ser calculado por uma equação, conforme é apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Valor ideal e faixas de classificação para o indicador IN047

Indicador	Classificação (x=ano)		Objetivo
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	Ideal	Para x<2028	Ideal = 0,89*x-1704,9
		Para x≥2028	Igual a 100%
	Satisfatório	Maior ou igual a 91,1%	
	Insatisfatório	Menor que 91,1%	

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	37 de 79

Como exemplo, se estivéssemos no ano de 2025, teríamos que usar a equação dada para encontrar o valor ideal, pois o ano em questão é anterior a 2028 ($2025 < 2028$). Portanto, tem-se: valor ideal = $0,89 \times x - 1704,9 = 0,89 \times (2025) - 1704,9 = 97,35\%$. Assim, se o valor medido for, por exemplo, 95%, ele não atingiu o valor ideal, porém se enquadra como satisfatório, já que é maior que o valor limite de 91,1%. Para o mesmo indicador, se fôssemos calcular o valor ideal no ano de 2036, por exemplo, sabemos que $2036 > 2028$, logo o valor ideal seria 100%.

Os demais indicadores apresentados e que não estão nas tabelas acima apresentam um valor ideal, porém não é possível projetá-los ao longo do horizonte de planejamento do plano. Eles serão detalhados a seguir.

O indicador **NRE01 – Ligações de esgoto por extensão de rede** é um indicador de contexto, ou seja, uma variável fora do controle do prestador do serviço de água, mas que podem exercer influência sobre os demais indicadores e auxilia a tomada de decisões e o monitoramento do crescimento e desenvolvimento da rede. O seu valor atual é de 114,73 ligações/km (SNIS, 2018). Uma alta densidade de ligações implica na necessidade de uma infraestrutura mais robusta da rede coletora, com tubulações e acessórios de maior diâmetro capazes de transportar o esgoto coletado. Como não existe um valor ideal para esse indicador, pode-se adotar o valor atual como base de monitoramento e observar seu comportamento ao longo do horizonte de planejamento. Lembrando que este indicador é uma média podendo mascarar locais de maior concentração de ligações em um mesmo trecho da rede.

O indicador **NRE06 – Índice da capacidade de tratamento** tem a função de acompanhar quanto da capacidade de tratamento da ETE está sendo usada e, assim, realizar estudos para uma possível expansão do tratamento caso venha a ser necessário.

Para os indicadores referentes às reclamações, **NRE11 – Taxa de reclamações quanto ao extravasamento de esgoto** e **NRE12 – Taxa de reclamações quanto ao mau cheiro decorrente o esgoto**, eles não apresentam uma meta, porém é necessário que sejam monitorados ao longo dos anos e quanto menor o índice, ou seja, menor a taxa de reclamações, melhor será considerada a qualidade do serviço. O mesmo vale para o indicador **IN077 – Duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto**, onde o ideal é que a duração do serviço seja a menor possível, representando otimização dos processos de trabalho, maior eficiência e desempenho, resposta mais rápida em caso de incidentes, profissionais qualificados e melhor atuação intersetorial.

O indicador **IN082 – Extravasamentos de esgoto por extensão de rede** apresenta um valor atual de 10,32 extravasamentos/km, indicando que há elevada quantidade de extravasamentos no sistema de esgotamento sanitário. O ideal é que seu valor seja cada vez menor ao longo do horizonte de planejamento conforme for ocorrendo reparos e/ou substituição na rede coletora de esgoto, podendo analisar a qualidade da rede coletora e sua manutenção.

Por fim, o indicador **NRE13 – Número de eventos realizados por ano com temas voltados a educação ambiental no setor de esgotamento sanitário** auxilia no monitoramento da frequência de realização desse tipo de evento, sendo que quanto mais eventos com mais participação da população é o ideal. Essa participação pode ser



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	38 de 79

medida pelo indicador **NRE14 – Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental em relação a população total**, onde o ideal é que os eventos atinjam o maior número de pessoas possível.

3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo como base as metas e os programas propostos para a melhoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a sugestão de indicadores para o monitoramento dos serviços é um dos mecanismos para o acompanhamento das atividades de saneamento e a análise de seu desenvolvimento dentro do horizonte do PMSB.

Para isso, foram determinados 6 objetivos gerais, fundamentados nos estudos feitos em diagnóstico, prognóstico e propostas de programas, projetos e ações (produtos 3, 4 e 5), para orientar a definição dos indicadores específicos para o monitoramento de cada área incluída no eixo de manejo dos resíduos sólidos.

Os indicadores sugeridos são em sua maioria retirados do glossário de indicadores para resíduos sólidos do SNIS (2018c) e os que foram formulados para este produto, utilizaram em sua fórmula, alguns dos componentes do glossário de informações de resíduos sólidos do SNIS (2018d). De categoria quali-quantitativa, os indicadores auxiliam na análise avaliativa percentual, quantitativa e/ou adjetiva da prestação dos serviços de gestão de cada um dos tipos de resíduos, bem como da limpeza de vias públicas, e em conjunto atuam para a verificação do funcionamento do sistema como um todo.

A seguir os indicadores de monitoramento dos serviços serão apresentados de forma detalhada, apresentando fórmulas, componentes utilizados e objetivos específicos, discriminados em seu objetivo geral correspondente.

Além disso, é importante que o monitoramento de cada indicador seja realizado anualmente. E por isso foram feitos catálogos de metas e fórmulas de cálculo para os de valores esperados em cada ano de atuação do PMSB, buscando facilitar o monitoramento anual de cada indicador sugerido.



3.3.1 Objetivo 1: Universalização do atendimento dos serviços de coleta no município

Tabela 20 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a universalização atendimento dos serviços de coleta

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)	Verificar a parcela da população urbana que é abrangida pelos serviços de coleta convencional direta e/ou indireta	CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades. POP_URB: População urbana do município.	$\frac{CO050}{POP_URB} \cdot 100$
NRR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%) *	Verificar a parcela da população rural que é abrangida pelos serviços de coleta convencional direta e/ou indireta	**R1: População rural do município atendida pela coleta convencional. POP_RUR: População rural do município.	$\frac{R1}{POP_RUR} \cdot 100$
NRR07 – Taxa de atendimento da coleta seletiva na região urbana (%) *	Analisar a porcentagem da população abrangida pela coleta seletiva na zona urbana do município	R12: População urbana do município atendida com a coleta seletiva (porta a porta + pontos de entrega voluntária) POP_URB: População urbana do município	$\frac{R12}{POP_URB} \cdot 100$
NRR16 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação a população rural (%) *	Analisar a porcentagem da população abrangida pela coleta seletiva na zona rural do município	**R13: População rural do município atendida pela coleta seletiva. POP_RUR: População rural do município.	$\frac{R13}{POP_RUR} \cdot 100$
NRR15 – Taxa de PEVs implantados com relação as regiões rurais mapeadas (%) *	Monitorar a porcentagem de PEVs implantados na zona rural em relação a quantidade prevista para o município em projeto	**R14: Quantidade de pontos de coleta voluntário (PEVs) instalados **R15: Quantidade de regiões identificadas que necessitam da implantação de PEVs	$\frac{R14}{R15} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 21 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para a universalização do atendimento dos serviços de coleta no município, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para os próximos anos.



Tabela 21 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 1

Indicadores	ATUAL		IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta em relação à população urbana (%)	100	Ideal	manter 100	manter 100	manter 100	manter 100
		Satisfatório	manter 100	manter 100	manter 100	manter 100
		Insatisfatório	menor que 100	menor que 100	menor que 100	menor que 100
NRR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95
NRR07 - Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 20 e 25	entre 53,6 e 67	entre 80 e 100	entre 80 e 100
		Insatisfatório	menor que 20	menor que 53,6	menor que 80	menor que 80
NRR16 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação a população rural (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 20 e 25	entre 53,6 e 67	entre 80 e 100	entre 80 e 100
		Insatisfatório	menor que 20	menor que 53,6	menor que 80	menor que 80
NRR15 – Taxa de PEVs implantados com relação as regiões rurais mapeadas (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, serão fornecidas fórmulas, Tabela 22, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador nos anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.



Tabela 22 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 1 por meio da proporção

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)		PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	
IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta em relação à população urbana (%)	Se $x \geq 2021$	Valor Ideal = 100%	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P = 100\%$	Satisfatório
				$P < 100\%$	Insatisfatório
NRR09 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população rural do município (%) *	Se $x \leq 2032$	Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$	Satisfatório
	Se $x > 2032$	Valor Ideal = 100%		$P < 95\%$	Insatisfatório
NRR07 - Taxa domicílios atendidos pela coleta seletiva (%) *	Se $x \leq 2032$	Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$	Satisfatório
	Se $x > 2032$	Valor Ideal = 100%		$P < 80\%$	Insatisfatório
NRR16 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva em relação a população rural (%) *	Se $x \leq 2032$	Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$	Satisfatório
	Se $x > 2032$	Valor Ideal = 100%		$P < 80\%$	Insatisfatório
NRR15 – Taxa de PEVs implantados com relação as regiões rurais mapeadas (%) *	Se $x \leq 2032$	Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$	Satisfatório
	Se $x > 2032$	Valor Ideal = 100%		$P < 95\%$	Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Como exemplo, se estivessemos no ano de 2030, para o indicador IN016, o valor medido teria que ser 100% para ser satisfatório, ou seja, manter os 100%. Já para o NRR09, no mesmo ano, sabemos que $2030 < 2032$, logo, para o cálculo do valor ideal usa-se: Valor Ideal = $0,0834x - 168,51 = (0,0834.2030) - 168,51 = 79,20\%$, se o valor medido for 70% então $P = 70/79,20 = 88,38\%$, como $88,38 < 95\%$ o valor medido está insatisfatório. Caso o valor medido fosse 77% então a proporção $P = 77/79,20 = 97,22\%$, como $97,22\%$ é um valor maior que 95%, logo estaria satisfatório. Para o mesmo indicador, NRR09, se fôssemos calcular o valor ideal no ano de 2036, sabemos que $2036 > 2032$, logo o valor ideal seria 100%.



3.3.2 Objetivo 2: Manejo adequado dos resíduos passíveis de reciclagem e compostagem enviados para a disposição final

Tabela 23 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando a reciclagem e compostagem

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR17 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de recicláveis (%) *	Verificar, por meio da comparação com o total de resíduos secos coletados, a eficiência da recuperação de recicláveis no município	• CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados, coletados de forma seletiva ou não. • **R3: Quantidade total de resíduos recicláveis coletados	$\frac{CS009}{R3} \cdot 100$
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%) *	Analisar a eficiência da compostagem de resíduos orgânicos em relação ao total de orgânicos gerados no município	• **R11: Quantidade de resíduos compostados • **R4: Quantidade total de resíduos orgânicos coletados	$\frac{R11}{R4} \cdot 100$
NRR14 - Taxa de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados) (%) *	Averiguar qual a porcentagem de catadores de materiais recicláveis conta com a organização de cooperativas comparados ao total de catadores existentes no município	• **R5: Quantidade de catadores organizados em associações ou cooperativas • **R6: Quantidade total de catadores organizados e autônomos	$\frac{R5}{R6} \cdot 100$
NRR12 - Taxa de resíduos recicláveis em relação à quantidade total coletada (%) *	Inferir qual é a porcentagem de recicláveis são coletados em relação ao total de resíduos urbanos e rurais coletados	• **R3: Quantidade total de resíduos recicláveis coletados. • CO108: Quantidade de RDO coletada pelos agentes públicos. • CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados. • CS048: Quantidade anual de RDO coletados por associações ou cooperativas com parceria ou apoio da prefeitura. • CO140: Quantidade de RDO coletados por outro(s) agente(s) executor(es), exceto cooperativas ou associações de catadores	$\frac{R3}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \cdot 100$



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	43 de 79

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR18 - Taxa de resíduos orgânicos coletados em relação à quantidade total (%) *	Inferir qual é a porcentagem de resíduos orgânicos coletados em relação ao total de resíduos urbanos e rurais coletados	**R4: Quantidade total de resíduos orgânicos coletados CO108: Quantidade de RDO coletada pelos agentes públicos. CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados. CS048: Quantidade anual de RDO coletados por associações ou cooperativas com parceria ou apoio da prefeitura. CO140: Quantidade de RDO coletados por outro(s) agente(s) executor(es), exceto cooperativas ou associações de catadores.	$\frac{R4}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \cdot 100$
NRR19 – Taxa de compostados comercializados em relação ao total produzido (%) *	Constatar a eficiência da comercialização dos compostados produzidos na usina para geração de lucros	**R11: Quantidade de resíduos compostados **R16: Quantidade de resíduos compostados comercializados	$\frac{R16}{R11} \cdot 100$
NRR20 – Taxa de recicláveis comercializados em relação ao total recuperado (%) *	Verificar a eficiência da comercialização dos materiais recicláveis recuperados na usina de triagem e por catadores para geração de lucros	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados, coletados de forma seletiva ou não. **R17: Quantidade de resíduos reciclados comercializados	$\frac{R17}{CS009} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 24 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para o manejo adequado dos resíduos passíveis de reciclagem e compostagem que são enviados para a disposição final, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para os próximos anos.



Tabela 24 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 2

Indicadores	ATUAL		IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
NRR17 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de recicláveis (%) *	0	Ideal	maior que 19	maior que 51	maior que 73	maior que 100
		Satisfatório	entre 17,1 e 19	entre 45,9 e 51	entre 65,7 e 73	entre 90 e 100
		Insatisfatório	menor que 17,1	menor que 45,9	menor que 65,7	menor que 90
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%) *	0	Ideal	maior que 19	maior que 51	maior que 73	maior que 100
		Satisfatório	entre 16,15 e 19	entre 43,35 e 51	entre 62,05 e 73	entre 85 e 100
		Insatisfatório	menor que 16,15	menor que 43,35	menor que 62,05	menor que 85
NRR14 - Taxa de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados) (%) *	0	Ideal	maior que 15	maior que 40	maior que 60	maior que 100
		Satisfatório	entre 12 e 15	entre 32 e 40	entre 48 e 60	entre 80 e 100
		Insatisfatório	menor que 12	menor que 32	menor que 48	menor que 80
NRR19 – Taxa de compostados comercializados em relação ao total produzido (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95
NRR20 – Taxa de recicláveis comercializados em relação ao total recuperado (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Observa-se que os indicadores NRR12 e NRR18 não são apresentados na Tabela 24 uma vez que estes apenas definem as proporções de recicláveis e orgânicos que contêm o RDO, servindo de base para algumas ações, não havendo classificação entre ideal, satisfatório ou insatisfatório. Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, serão fornecidas fórmulas, Tabela 25, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador nos anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.



Tabela 25 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 2 por meio da proporção

Indicadores		VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)	PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NRR17 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de recicláveis (%)*	Se $x < 2040$	$\text{Valor Ideal} = -0,0012.(x^2) + 5,1058.(x) - 5233,2$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 90\%$ Satisfatório
	Se $x = 2040$	$\text{Valor Ideal} = 100\%$		$P < 90\%$ Insatisfatório
NRR01 - Taxa de resíduos compostados em relação à quantidade total de resíduos orgânicos (%) *	Se $x < 2040$	$\text{Valor Ideal} = -0,0012.(x^2) + 5,1058.(x) - 5233,2$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 85\%$ Satisfatório
	Se $x = 2040$	$\text{Valor Ideal} = 100\%$		$P < 85\%$ Insatisfatório
NRR14 - Taxa de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados) (%) *	Se $x < 2040$	$\text{Valor Ideal} = 0,05x - 101$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$ Satisfatório
	Se $x = 2040$	$\text{Valor Ideal} = 100\%$		$P < 80\%$ Insatisfatório
NRR19 – Taxa de compostados comercializados em relação ao total produzido (%) *	Se $x \leq 2032$	$\text{Valor Ideal} = 0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$	$\text{Valor Ideal} = 100\%$		$P < 95\%$ Insatisfatório
NRR20 – Taxa de recicláveis comercializados em relação ao total recuperado (%) *	Se $x \leq 2032$	$\text{Valor Ideal} = 0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$	$\text{Valor Ideal} = 100\%$		$P < 95\%$ Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



3.3.3 Objetivo 3: Manejo adequado dos serviços para os resíduos de construção civil

Tabela 26 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando o manejo adequado dos resíduos de construção civil

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR04 - Taxa de cobertura de coleta de RCC (%) *	Verificar a parcela de geradores do município que conta com a abrangência da coleta de RCC	CC013: Quantidade de RCC coletada pela Prefeitura Municipal ou por empresas contratadas por ela. **R9: Quantidade de RCC gerada no município.	$\frac{CC013}{R9} \cdot 100$
NRR05 - Taxa de recuperação de RCC (%) *	Analisar a eficiência da reciclagem de RCC de classificação passível de recuperação em relação ao total coletado no município	**R10: Quantidade de RCC reciclado e recuperado no município. CC013: Quantidade de RCC coletada pela Prefeitura Municipal ou por empresas contratadas por ela.	$\frac{R10}{CC013} \cdot 100$
NRR21 - Taxa de PEVs implantados para o recolhimento de RCC com relação aos locais mapeados (%) *	Monitorar a porcentagem de PEVs para RCC implantados no município em relação a quantidade prevista em projeto	**R18: Quantidade de pontos de coleta voluntário (PEVs) instalados para RCC **R19: Quantidade de regiões estratégicas para a implantação de PEVs para RCC	$\frac{R18}{R19} \cdot 100$
NRR22 - Porcentagem de geradores de RCC cadastrados (%) *	Fiscalizar a taxa de grandes geradores cadastrados em relação ao total presente na cidade para o controle de geração de RCC	**R20: Quantidade de geradores de RCC **R21: Quantidade de geradores de RCC cadastrados	$\frac{R21}{R20} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 27 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para o manejo adequado dos serviços para os resíduos de construção civil, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para o próximo ano.



Tabela 27 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 3

Indicadores	ATUAL		IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
NRR04 - Taxa de cobertura da coleta de RCC (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95
NRR05 - Taxa de Recuperação de RCC (%)*	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 21,25 e 25	entre 56,95 e 67	entre 85 e 100	entre 85 e 100
		Insatisfatório	menor que 21,25	menor que 56,95	menor que 85	menor que 85
NRR21 - Taxa de PEVs implantados para o recolhimento de RCC com relação aos locais mapeados (%) adesão da coleta seletiva (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 22,5 e 25	entre 60,3 e 67	entre 90 e 100	entre 90 e 100
		Insatisfatório	menor que 22,5	menor que 60,3	menor que 90	menor que 90
NRR22 - Porcentagem de geradores de RCC cadastrados (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, serão fornecidas fórmulas, Tabela 28, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador nos anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.



Tabela 28 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 3 por meio da proporção

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)	PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NRR04 - Taxa de cobertura da coleta de RCC (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 95\%$ Insatisfatório
NRR05 - Taxa de Recuperação de RCC (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 85\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 85\%$ Insatisfatório
NRR21 - Taxa de PEVs implantados para o recolhimento de RCC com relação aos locais mapeados (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 90\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 90\%$ Insatisfatório
NRR22 - Porcentagem de geradores de RCC cadastrados (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 95\%$ Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

3.3.4 Objetivo 4: Manejo adequado dos serviços para os resíduos sujeitos à logística reversa

Tabela 29 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando o manejo adequado dos resíduos sujeitos à logística reversa

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%) *	Verificar a porcentagem de programas voltados para a logística reversa implantados no município em relação ao total exigido pela PNRS	**R8: Quantidade de programas de logística reversa presentes no município.	$\frac{R8}{6} \cdot 100$
NRR23 - Taxa de ecopontos implantados com relação às regiões mapeadas (%) *	Monitorar a porcentagem de Ecopontos implantados na cidade em relação a quantidade total prevista em projeto	**R22: Quantidade de ecopontos implantados **R23: Quantidade de regiões estratégicas para a instalação	$\frac{R22}{R23} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020



Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 30 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para o manejo adequado dos serviços para os resíduos sujeitos à logística reversa, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para o próximo ano.

Tabela 30 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 4

Indicadores	ATUAL	IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%) *	67	Ideal	83	100	100
		Satisfatório	83	83	100
		Insatisfatório	67	83	83
NRR23 - Taxa de ecopontos implantados com relação às regiões mapeadas (%) *	0	Ideal	maior que 25	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 21,25 e 25	entre 85 e 100	entre 85 e 100
		Insatisfatório	menor que 21,25	menor que 85	menor que 85

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, serão fornecidas fórmulas, Tabela 31, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador nos anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.

Tabela 31 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 4 por meio da proporção

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)	PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NRR03 - Taxa de programas de logística reversa adequadamente implantado (%) *	2023 Se valor medido $\geq 83\%$	-	Satisfatório
	2040 Se valor medido $= 100\%$		
	2023 Valor Ideal $< 83\%$	-	Insatisfatório
	2040 Valor Ideal $< 100\%$		
NRR23 - Taxa de ecopontos implantados com relação às regiões mapeadas (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal $= 0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 85\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal $= 100\%$		$P < 85\%$ Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



Observa-se que para o indicador NRR03, não há uma projeção contínua, ou seja, é contado por programa, como são 6 programas e atualmente 4 são aplicados, a taxa é de 67%, aumentando para 5 programas a porcentagem sobe para 83% e para 6 programas atinge os 100%, logo essas são as três porcentagens possíveis.

Conforme nossa meta, até final de 2023 o município precisa ter 5 programas em execução (83%) para estar satisfatório e até 2040 ter todos (100%), já para estar insatisfatório, tem que possuir porcentagens menores nesses anos limites.

3.3.5 Objetivo 5: Manejo adequado de outros resíduos

Tabela 32 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando o manejo adequado de outros resíduos

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR06 - Taxa de cobertura da coleta de RSS (%) *	Verificar a parcela de estabelecimentos geradores de resíduos de serviço de saúde que é abrangida pelos serviços de coleta destes resíduos	**R2: Quantidade de estabelecimentos de saúde abrangidos pela coleta de RSS **R24: Quantidade total de estabelecimentos de saúde existentes no município.	$\frac{R2}{R24} \cdot 100$
NRR24 - Porcentagem de geradores de resíduos industriais (RI) cadastrados (%) *	Fiscalizar a porcentagem de geradores de resíduos industriais cadastrados em relação ao total presente na cidade para o controle de geração de RI	**R25: Quantidade de geradores de RI **R26: Quantidade de geradores de RI cadastrados	$\frac{R26}{R25} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 33 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para o manejo adequado de outros resíduos, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para o próximo ano.



Tabela 33 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 5

Indicadores	ATUAL		IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
NRR06 - Taxa de cobertura da coleta de RSS (%) *	100	Ideal	manter 100	manter 100	manter 100	manter 100
		Satisfatório	manter 100	manter 100	manter 100	manter 100
		Insatisfatório	menor que 100	menor que 100	menor que 100	menor que 100
NRR24 - Porcentagem de geradores de resíduos industriais (RI) cadastrados (%) *	0	Ideal	maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório	entre 23,75 e 25	entre 63,65 e 67	entre 95 e 100	entre 95 e 100
		Insatisfatório	menor que 23,75	menor que 63,65	menor que 95	menor que 95

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, serão fornecidas fórmulas, Tabela 34, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador nos anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.

Tabela 34 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 5 por meio da proporção

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)		PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	
NRR06 - Taxa de cobertura da coleta de RSS (%) *	Se $x \geq 2021$	Valor Ideal = 100%	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P = 100\%$	Satisfatório
				$P < 100\%$	Insatisfatório
NRR24 - Porcentagem de geradores de resíduos industriais (RI) cadastrados (%) *	Se $x \leq 2032$	Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 95\%$	Satisfatório
	Se $x > 2032$	Valor Ideal = 100%		$P < 95\%$	Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



3.3.6 Objetivo 6: Sensibilização da população

Tabela 35 - Indicadores utilizados para o monitoramento objetivando uma maior sensibilização da população

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab/dia)	Quantificar a geração de resíduos urbanos por habitante em relação ao total coletado no município	CO108: Quantidade de RDO coletada pelos agentes públicos. CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados. CS048: Quantidade anual de RDO coletados por associações ou cooperativas com parceria ou apoio da prefeitura. CO140: Quantidade de RDO coletados por outro(s) agente(s) executor(es), exceto cooperativas ou associações de catadores. CO164: Valor da população total (urbana + rural) atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta.	$\frac{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}{CO164} \cdot \frac{1000}{365}$
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%) *	Verificar qual é a parcela de participação da população na implantação da coleta seletiva tanto na zona rural como na urbana	CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva porta a porta executada pela prefeitura. **R7: População do município com participação ativa na coleta seletiva.	$\frac{R7}{CS050} \cdot 100$
NRR25 - Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental (%) *	Verificar qual é a parcela de participação da população em atividades de educação ambiental voltadas para a limpeza e manejo de resíduos sólidos, tanto na zona rural como na urbana da cidade	POP_TOT: População total do município **R27: Quantidade da população com participação ativa nos programas de educação ambiental	$\frac{R27}{POP_TOT} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020



Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 36 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para a sensibilização da população de Santa Rita do Sapucaí, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para o próximo ano.

Tabela 36 - Classificação dos indicadores ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 6

Indicadores	ATUAL	IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab./dia)	0,635	Ideal menor ou igual à 0,635	menor ou igual à 0,635	menor ou igual à 0,635	menor ou igual à 0,635
		Satisfatório entre 0,635 e 0,816	entre 0,635 e 0,816	entre 0,635 e 0,816	entre 0,635 e 0,816
		Insatisfatório maior que 0,816	maior que 0,816	maior que 0,816	maior que 0,816
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%) *	0	Ideal maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório entre 20 e 25	entre 53,6 e 67	entre 80 e 100	entre 80 e 100
		Insatisfatório menor que 20	menor que 53,6	menor que 80	menor que 80
NRR25 - Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental (%) *	0	Ideal maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório entre 20 e 25	entre 53,6 e 67	entre 80 e 100	entre 80 e 100
		Insatisfatório menor que 20	menor que 53,6	menor que 80	menor que 80

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Na tabela anterior utilizou-se como base para a classificação do valor satisfatório de massa gerada *per capita* o valor de 0,816 kg/hab./dia, como a determinação de um valor satisfatório dentro da perspectiva das metas, uma vez que esse valor se refere a quantidade referência da média de resíduos sólidos urbanos coletados no estado de Minas Gerais, conforme ABRELPE (2016). Logo, valores mensurados em Santa Rita do Sapucaí acima da média estadual, serão considerados insatisfatórios independente do tempo, sendo o IN022 um indicador atemporal, podendo ser resumido na Tabela 37.

Tabela 37 - Classificação para o indicador IN022

Indicador	CLASSIFICAÇÃO	
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (kg/hab./dia)	Valor medido $\leq$ 0,635	Ideal
	$0,635 <$ Valor medido $\leq$ 0,816	Satisfatório
	Valor medido $>$ 0,816	Insatisfatório

Fonte: Próprios autores, 2020



Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, são fornecidas fórmulas, Tabela 38, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador que varia com o tempo para os anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.

Tabela 38 - Fórmulas para o cálculo do valor ideal para o indicador em qualquer ano no horizonte do plano e classificação dos indicadores medidos do objetivo 6 por meio da proporção

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)	PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NRR02 - Taxa de adesão da coleta seletiva (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 80\%$ Insatisfatório
NRR25 - Porcentagem de participantes em atividades de educação ambiental (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 80\%$ Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

3.3.7 Objetivo 7: Limpeza urbana

Tabela 39 - Indicador utilizado para o monitoramento objetivando a limpeza urbana de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivos Específicos	Informações necessárias	Fórmula
NRR26 - Taxa de cobertura do serviço de varrição (%) *	Acompanhar a eficiência da limpeza urbana por meio da porcentagem de logradouros da zona urbana que conta com atividades de varrição no município	VA139: extensão total de sarjetas varridas pelos executores. **R12: Extensão total dos logradouros da zona urbana do município.	$\frac{VA139}{R12} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

** Informações criadas pelo NEIRU para complementar os indicadores

Fonte: Próprios autores, 2020

Com base nas metas projetadas ao longo do horizonte do plano, foi elaborada a Tabela 40 com intuito de auxiliar no monitoramento das ações para o manejo das ações do sistema de limpeza urbana, com enfoque para a varrição de logradouros, por meio da comparação dos valores medidos, classificando-os entre ideal, satisfatório e insatisfatório, identificando pontos de melhorias para o próximo ano.



Tabela 40 - Classificação do indicador ao longo do horizonte do PMSB para o monitoramento do objetivo 7

Indicadores	ATUAL	IMEDIATO 2023	CURTO 2028	MÉDIO 2032	LONGO 2040
NRR26 - Taxa de cobertura do serviço de varrição (%) *	-	Ideal maior que 25	maior que 67	igual a 100	igual a 100
		Satisfatório entre 20 e 25	entre 53,6 e 67	entre 80 e 100	entre 80 e 100
		Insatisfatório menor que 20	menor que 53,6	menor que 80	menor que 80

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Além dos valores explicitados dos indicadores para os anos de 2023, 2028, 2032 e 2040, são fornecidas fórmulas, Tabela 41, que permitam o cálculo do valor ideal de cada indicador que varia com o tempo para os anos dentro do horizonte do plano, auxiliando assim, na classificação do valor medido por meio da proporção entre o valor medido e o valor ideal calculado.

Tabela 41 - Fórmula para o cálculo do valor ideal e da proporção para o monitoramento do indicador do objetivo 7

Indicadores	VALOR TEÓRICO IDEAL (x=ano)	PROPORÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NRR26 - Taxa de cobertura do serviço de varrição (%) *	Se $x \leq 2032$ Valor Ideal = $0,0834x - 168,51$	$P = \frac{\text{Valor Medido}}{\text{Valor Ideal}}$	$P \geq 80\%$ Satisfatório
	Se $x > 2032$ Valor Ideal = 100%		$P < 80\%$ Insatisfatório

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



3.4 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Definidas as metas, e os programas, projetos e ações do plano de saneamento em relação a drenagem urbana do município de Santa Rita do Sapucaí, é necessário que haja indicadores que controlem e monitorem esses programas, e avaliem se as metas estipuladas estão sendo atingidas.

Por isso, para cada programa há pelo menos um ou mais indicadores específicos para acompanhar se esses programas estão sendo efetivamente cumpridos dentro do prazo.

Esses indicadores têm como objetivo auxiliar a análise avaliativa percentual, quantitativa e qualitativa, e em conjunto servem de parâmetros para o funcionamento de todo o sistema de drenagem urbana. Dessa forma é muito importante que esses indicadores sejam medidos anualmente, para acompanhar de forma eficiente a rede de drenagem urbana. A Tabela 42 apresenta cada um dos programas e seus respectivos indicadores.

Tabela 42 - Programas e indicadores de controle

Programa	Indicadores
Melhorias do Sistema de Drenagem	NRD01 – Cobertura da rede de drenagem*
	NRD06 – Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo*
	NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana*
	NRD09 - Tempo médio para os reparos na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário*
Planície Inundável	NRD03 - Índice de vias com bloqueio ou paralelepípedo*
	NRD04 – Porcentagem de vias alagáveis*
	NRD10 - Índice de APPs de margens de rios preservadas*
Normatização Técnica	NRD01 – Cobertura da rede de drenagem*
	NRD06 – Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo*
	NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana*
Mapeamento de Áreas de Risco	NRD01 – Cobertura da rede de drenagem*
	NRD04 – Porcentagem de vias alagáveis*
	NRD11 - Monitoramento Pluvio/Fluviométrico*
Marco Legal	NRD12 - Nível de implementação das ações do programa Marco Legal*
	NRD03 - Índice de vias com bloqueio ou paralelepípedo*
	NRD04 – Porcentagem de vias alagáveis*
Medidas Emergenciais	NRD06 - Índice de limpeza e desobstrução preventiva de bocas de lobo*
	NRD11 - Monitoramento Pluvio/Fluviométrico*
	NRD13 - Nº de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem e proteção de mananciais*
Drenagem Rural	NRD14 – Parcela de vias rurais bloqueadas por alagamentos*

*Indicadores criados pelo NEIRU

Fonte: Próprios autores, 2020

Com os indicadores definidos para cada programa, a Tabela 43 apresenta os objetivos e importância de cada indicador.



Tabela 43 – Indicadores utilizados para o monitoramento e controle do sistema de drenagem urbana de Santa Rita do Sapucaí

Indicador	Objetivo	Importância
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem*	Avaliar a abrangência da cobertura do sistema de drenagem	Quando se possui vias pavimentadas, essas devem conter estruturas de drenagem, sejam sarjetas adequadas ao escoamento superficial que atinge a via, ou galerias e dispositivos de coleta de águas pluviais.
NRD03 – Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo*	Avaliar o nível de impermeabilização das vias urbanas	De acordo com estudos, os bloquetes e paralelepípedos geram um escoamento superficial cerca de 10 a 20% menor do que o gerado por solos compactados. Portanto, esse indicador auxilia a mensurar o escoamento superficial e a infiltração de águas pluviais.
NRD04 – Porcentagem de vias alagáveis*	Apontar a quantidade de problemas relacionados aos alagamentos que se originam a partir de eventos de precipitação	Um sistema bem dimensionado e bem gerenciado deve se aproximar de zero ocorrências de alagamentos para qualquer chuva dentro do seu tempo de retorno considerado no projeto. Santa Rita do Sapucaí se desenvolveu basicamente em uma área de várzea. Assim, como o leito maior do rio Sapucaí, caracterizado pela planície de inundação do corpo d'água, foi ocupado por construções urbanas, são frequentes os casos de eventos de chuva com inundações nas áreas urbanas.
NRD06 – Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo*	Verificar se os serviços de limpeza das bocas de lobo são realizados de forma preventiva	A limpeza e manutenção das bocas de lobo é fundamental para que não ocorram alagamentos em períodos de chuva. Assim, é necessário que esse serviço seja feito de forma preventiva e não sob demanda e/ou reclamações (forma corretiva), como geralmente ocorre, agravando situações simples.
NRD02 – Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana*	Mostrar quanto do sistema de drenagem urbana está cadastrado em um sistema de informações	O ideal é que se possua um banco de dados completo com todos os desenhos da rede de drenagem, sua topografia, o cadastro de todas as estruturas utilizadas no sistema, o desenho técnico, etc., a fim de se conhecer melhor o sistema para a realização de novos projetos, manutenção e em situações de emergência.
NRD09 – Tempo médio para os reparos na rede de microdrenagem*	Avaliar a duração média dos reparos realizados na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário	Para que não haja problemas como, por exemplo, alagamentos, entupimentos de tubulações e elementos da microdrenagem, é necessário que haja efetiva manutenção da rede de drenagem do município. Conforme pedido pela população, é de extrema importância que o tempo de espera para reparos na rede seja o menor possível.
NRD10 – Índice de APPs de margens de rios preservadas*	Analisar a preservação das APPs de margens de rios	Esse indicador permitirá prevenir a degradação das APPs de áreas inundáveis e maior preservação em torno dessa área.
NRD11 – Monitoramento Pluviométrico e Fluviométrico*	Com os dados coletados será possível a simulação hidrológica e hidráulica da bacia, possibilitando a previsão de cenários e sua remediação	Com os cenários previstos, será possível ao poder público tomar as devidas providências a fim de se garantir a segurança e bem-estar da população.
NRD12 – Nível de implementação das ações do programa Marco Legal*	Avaliar quanto do programa está sendo cumprido a fim de atingir a meta no ano previsto	O programa Marco Legal servirá de base para os demais programas do sistema de drenagem urbana. Portanto, é fundamental que seja feito o acompanhamento da sua implantação até a sua finalização.
NRD13 – Nº de eventos realizados anualmente a	Sensibilizar a população acerca da drenagem urbana, principalmente de	Sensibilizar e informar a população sobre a situação da rede de drenagem, garantindo a participação popular nas tomadas de decisões.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	58 de 79

Indicador	Objetivo	Importância
respeito da drenagem e proteção de mananciais*	ligações de esgoto clandestinas na rede.	
NRD14 – Parcela de vias rurais bloqueadas por alagamentos*	Diminuir pontos de alagamentos nas vias rurais.	Evitar pontos de alagamentos que prejudiquem o trânsito de pessoas e veículos e transporte de produtos agrícolas.

*Indicadores criados pelo NEIRU

Fonte: Próprios autores, 2020

Para o acompanhamento da evolução do desempenho do sistema ao longo dos anos, a Tabela 44 apresenta os cálculos para cada indicador.

Tabela 44 - Cálculo proposto para cada indicador

Indicador	Informações necessárias	Fórmula
NRD01 – Cobertura da rede de drenagem (%)	D01: Extensão total de vias públicas urbanas* com estruturas de drenagem no município (km) IE017: Extensão total de vias públicas urbanas no município (km)	$\frac{D01}{IE017} * 100$
NRD03 - Índice de vias com bloquete ou paralelepípedo (%)	D02: Extensão total de vias com bloquete ou paralelepípedo na área urbana no município (km)* IE017: Extensão total de vias públicas urbanas no município (km)	$\frac{D02}{IE017} * 100$
NRD04 - Porcentagem de vias alagáveis (%)	D03: Extensão total de vias urbanas que sofrem alagamento (km)* IE017: Extensão total de vias públicas urbanas no município (km).	$\frac{D03}{IE017} . 100$
NRD06 - Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo (%)	IE021: Quantidade de bocas de lobo existentes no município; D04: Quantidade de bocas de lobo limpas no município*	$\frac{D04}{IE021} * 100$
NRD02 - Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana (%)	D01: Extensão de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem (km)* D07: Extensão de vias públicas urbanas com estruturas de drenagem cadastradas (km)*	$\frac{D07}{D01} * 100$
NRD09 – Tempo médio para os reparos na rede de microdrenagem (horas/solicitação)	D08: Quantidade de solicitações de reparos registrados no ano* D09: Duração dos reparos registrados na rede de drenagem urbana no ano (h)*	$\frac{D09}{D08}$
NRD10 – Índice de APP's de margens de rios preservadas (%)	D10: Áreas de APP's preservadas (km²)* D11: Áreas de APP's previstas de acordo com o novo Código Florestal (km²)*	$\frac{D10}{D11} * 100$
NRD11 – Monitoramento Pluviométrico e Fluviométrico (unidades/km²)	D12: Número de estações pluvio/fluviométricas* D13: Área da bacia de contribuição (km²)*	$\frac{D12}{D13}$
NRD12 – Nível de implementação das ações do programa Marco Legal (%)	D14: Número de ações do programa Marco Legal cumpridas* D15: Número total de ações exigidas no programa Marco Legal*	$\frac{D14}{D15} * 100$
NRD13 – Nº de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem e proteção de mananciais	-	-
NRD14 – Parcela de vias rurais bloqueadas por alagamentos (%)	D16: Extensão de vias rurais bloqueadas por alagamentos (km)* D17: Extensão total das vias rurais (km)*	$\frac{D16}{D17} * 100$

*Informações criadas pelo NEIRU

Fonte: Próprios autores, 2020



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

- **Ideal** – a classificação 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** – a classificação satisfatória 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.

Estabelecido os critérios de classificação do cumprimento das metas, a Tabela 45 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 45 - 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 bloquete 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%	



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	60 de 79

Indicador	Classificação	Porcentagem de cumprimento	Objetivo
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.

Como a meta desses indicadores variam de um para o outro, a Tabela 46 apresenta o valor que deve ser atingido em cada ano para cada indicador.

Tabela 46 - Meta dos indicadores de drenagem urbana para cada ano

Ano	Cobertura da rede de drenagem (%)	Índice de vias com bloqueio os paralelepípedos (%)	Porcentagem de vias alagáveis (%)	Índice de limpeza e desobstrução preventiva de bocas de lobo (%)	Porcentagem de cadastramento do sistema de drenagem urbana
2020	7%	20%	50%	0%	40%
2021	13%	22%	46%	7%	48%
2022	19%	24%	44%	14%	55%
2023	25%	26%	41%	19%	62%
2024	32%	28%	39%	25%	67%
2025	38%	30%	37%	29%	72%
2026	44%	32%	35%	33%	77%
2027	51%	34%	33%	37%	80%
2028	57%	36%	31%	40%	84%
2029	63%	38%	30%	43%	86%
2030	69%	40%	28%	46%	88%
2031	75%	42%	27%	49%	90%
2032	80%	44%	26%	51%	92%
2033	84%	46%	25%	53%	93%
2034	89%	48%	24%	55%	94%
2035	92%	50%	23%	58%	95%
2036	95%	52%	22%	60%	96%
2037	98%	54%	22%	62%	97%
2038	99%	56%	22%	65%	98%
2039	99%	58%	21%	67%	99%
2040	100%	60%	20%	70%	100%

Fonte: Próprios autores, 2020

Para o índice **NRD09 – Tempo médio para os reparos na rede de microdrenagem desde a solicitação do usuário**, como não se obtém dados desse processo atualmente, o ideal é que seu valor seja cada vez menor. Já o índice **NRD10 – Índice de APPs de margens de rios preservadas**, destaca-se que há algumas APPs ocupadas por construções e para que não seja necessário a desapropriação dessas



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	61 de 79

áreas, recomenda-se que quanto maior for esse índice, melhor será para o município, principalmente em relação a manutenção e preservação de matas ciliares.

Em relação ao indicador **NRD11 – Monitoramento Pluviométrico e Fluviométrico**, não há um valor ideal, sendo que as estações devem ser instaladas em pontos estratégicos da bacia hidrográfica em questão. Já o índice **NRD13 – Número de eventos realizados anualmente a respeito da drenagem e proteção de mananciais**, recomenda-se que quanto mais alto for o valor desse índice, melhor será para o município.

O programa Marco Legal servirá de base para os demais programas do sistema de drenagem urbana. Portanto, é fundamental que seja feito o acompanhamento da sua implantação até a sua finalização e o indicador **NRD12 – Nível de implementação das ações do programa Marco Legal** permite analisar isso. No caso, as ações são: formulação e aprovação do Marco Legal; formulação e aprovação de lei para adoção de medidas de baixo impacto; definição da taxa de drenagem; contabilizar e divulgar os gastos com o sistema de drenagem; plano de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas; regulamentação de novos empreendimentos; e manual de drenagem.

Por fim, o indicador **NRA14 – Parcela de vias rurais bloqueadas por alagamentos** não pode ser mensurado atualmente, pois não há registro da extensão total das vias rurais nem a extensão das vias rurais que ficam bloqueadas por alagamentos. Portanto, esse índice deve começar a ser medido no início do plano, contabilizando as informações necessárias, e o ideal é que seu valor seja cada vez menor ao longo do horizonte de planejamento.

3.5 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, 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 seguir serão apresentados os indicadores de monitoramento de gestão, de forma detalhada, apresentando fórmulas, componentes utilizados e objetivos específicos, estes que foram divididos em dois objetivos principais: Setores de Serviços e Atendimento ao Público. O monitoramento de cada indicador deve ser realizado anualmente, visando o acompanhamento periódico do sistema de prestação de serviços ao público. Portanto, foram pensadas metas e fórmulas de cálculo para os valores esperados em cada ano de atuação do PMSB, buscando facilitar o monitoramento anual dos indicadores.



3.5.1 Setores de serviço

Tabela 47 - 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	$\frac{G7}{G3} \cdot 100$

* Indicadores criados pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	63 de 79

De acordo com os indicadores apresentados na Tabela 47, espera-se no monitoramento anual que o índice da equipe técnica apresente evolução logo a curto prazo, demonstrando uma projeção de crescimento da porcentagem de funcionários atuantes em relação ao ano anterior e, conseqüentemente, um avanço na prestação dos serviços de saneamento básico durante o período de atuação do plano.

O contrário é esperado para os índices de reclamações sobre os serviços dos 4 sistemas de saneamento básico. A diminuição da porcentagem de reclamações específicas em relação as demais reclamações apontadas para o saneamento básico é um objetivo a ser alcançado nos 4 sistemas. Portanto, a meta geral é atingir a diminuição da quantidade de reclamações direcionadas para o setor de saneamento básico, tendo em vista que os investimentos feitos durante a atuação do plano promovam melhorias na prestação dos serviços, buscando sempre a satisfação da população de Santa Rita do Sapucaí.

3.5.2 Atendimento ao público

O objetivo de atendimento ao público conta com o indicador principal denominado **Índice de eficiência da prestação de serviços e do atendimento ao usuário – NRG06**, como descrito na Tabela 48. Esse índice tem sua avaliação baseada em 3 variáveis indicativas: Prazos de atendimento, Estrutura para o atendimento ao público e Adequação da estrutura de atendimento ao público. Essas variáveis englobam a atuação do operador dos atendimentos, bem como, a sua adequação de infraestrutura de atendimento às solicitações efetuadas.

Tabela 48 - Indicador para o monitoramento da gestão do atendimento ao público

Indicador	Objetivo	Informações necessárias	Fórmula
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	$(3. PA) + (3. EA) + (2. AA)$

* Indicador criado pelo NEIRU para complementar os utilizados pelo SNIS

Fonte: Próprios autores, 2020

Cada uma das variáveis de avaliação da adequação dos serviços apresenta um modo de atribuição de valores para compor o indicador na verificação de sua melhoria a partir da implementação do PMSB. Assim sendo, serão apontadas as informações necessárias para a determinação dos fatores, que contam com requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pelo operador.

- **PA: Prazos de atendimento**

Essa variável avalia a eficiência do cumprimento de prazos no atendimento dos serviços requeridos pela população do município. É dada em porcentagem de atendimento, calculado pela seguinte equação matemática exibida na Tabela 49.

Tabela 49 - Fórmula Prazos de Atendimento

Informações necessárias	Fórmula
G8: Número de serviços de saneamento prestados dentro do prazo estabelecido	$\frac{G8}{G9} \cdot 100$
G9: Número total de serviços de saneamento prestados	

Fonte: Próprios autores, 2020



Para a porcentagem calculada na fórmula é dada uma pontuação, a qual será utilizada para o cálculo do indicador NRG06, como pode-se observar na Tabela 50.

Tabela 50 – Pontuação da variável “Prazos de Atendimento”

Porcentagem	Pontuação
Menor que 75%	0
Entre 75% e 90%	0,5
Maior que 90%	1

Fonte: Próprios autores, 2020

A quantidade de solicitações atendidas dentro do prazo estabelecido deve levar em conta o prazo específico de cada tipo de serviço, tendo em vista que os principais serviços incluídos nos sistemas do saneamento básico apresentam um prazo específico de atendimento, como apontado na Tabela 51.

Tabela 51 - Prazo para a realização dos serviços

Setores	Serviços	Prazos
Esgotamento sanitário	Ligação de esgoto	5 dias úteis
	Reparo dos vazamentos na rede ou ramais de esgoto	4 dias
	Falta ou má qualidade de pavimentação nas redes de esgoto	5 dias úteis
	Ocorrência de extravasamento de esgoto	24 horas
Abastecimento de água	Ligação de água	5 dias úteis
	Reparo dos vazamentos na rede ou ramais de água	5 dias
	Falta ou má qualidade de pavimentação nas redes de água	5 dias úteis
	Falta de água local ou em todo município	24 horas
	Reestabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Drenagem urbana	Atendimento de problema pontual em drenagem	7 dias úteis
	Avaliação do sistema de drenagem atual	30 dias úteis
	Limpeza de bocas de lobo e galerias após inundações	8 horas
Limpeza urbana e resíduos sólidos	Atendimento de problema pontual em limpeza urbana ou resíduos sólidos	3 dias úteis

Fonte: Próprios autores, 2020

- **EA: Estrutura para o atendimento ao público**

As estruturas de atendimento ao público correspondem a estrutura física e ferramentas operacionais necessárias para o atendimento das solicitações feitas pessoalmente, via internet ou por meio de ligações à unidade. Assim sendo, essa variável será avaliada pela oferta ou não das estruturas numeradas a seguir:

1. Operador em escritório para atendimento;
2. Sistema para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas e todos os dias do ano;
3. Softwares para o controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do operador;
4. Site e/ou página na internet com informações pertinentes a respeito dos serviços;
5. Separação dos ambientes de espera e atendimento;
6. Disponibilidade de banheiros;



7. Disponibilidade de bebedouros de água;
8. Presença de iluminação no local de atendimento;
9. Disponibilização de ar condicionado e/ou ventiladores.

Para a pontuação da variável “Estrutura para o atendimento ao público” deve-se considerar a quantidade de estruturas presentes na unidade de atendimento de acordo com a Tabela 52. O valor de pontuação da variável será utilizado para o cálculo do indicador de monitoramento NRG06.

Tabela 52 – Pontuação da variável “Estrutura para o atendimento ao público”

Quantidade de estruturas	Pontuação
3 ou menos	0
Entre 4 e 8	0,5
9	1

Fonte: Próprios autores, 2020

- **AA: Adequação da estrutura de atendimento ao público**

A adequação da infraestrutura de atendimento ao público corresponde aos quesitos de gestão que incluem a sua localização na cidade e logística de operação para a realização do atendimento das solicitações feitas pessoalmente, via internet ou por meio de ligações à unidade. Assim sendo, essa variável será avaliada pela oferta ou não das adequações numeradas a seguir:

1. Distância menor a 500 m de pontos de transportes coletivos;
2. Distância menor a 500 m de pelo menos um agente de recebimento de contas;
3. Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
4. Horário de atendimento no momento de funcionamento da rede bancária local;
5. Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;
6. Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 15 minutos;
7. Preparo dos profissionais de atendimento;
8. Existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
9. Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema menor ou igual a 3 minutos.
10. Facilidade de identificação;
11. Conservação e limpeza.

Para a pontuação da variável adequação das estruturas de atendimento ao público deve-se considerar a quantidade de adequações que a unidade de atendimento conta, de acordo com a Tabela 53. O valor de pontuação da variável será utilizado para o cálculo do indicador de monitoramento NRG06.

Tabela 53 - Pontuação da variável “Adequação da estrutura de atendimento ao público”

Quantidade de adequações	Pontuação
3 ou menos	0
Entre 5 e 10	0,5
11	1

Fonte: Próprios autores, 2020



Frente as pontuações obtidas nas 3 variáveis apresentadas, é possível calcular a fórmula estabelecida para o indicador de atendimento ao público. Os valores de classificação entre ideal, satisfatório e insatisfatório devem ser considerados para o monitoramento anual, como apresentado na Tabela 54.

Tabela 54 - Classificação do indicador NRG06

Classificação	Valor
Ideal	Igual a 8
Satisfatório	Entre 4 e 8
Insatisfatório	Menor que 4

Fonte: Próprios autores, 2020

A classificação é atemporal, ou seja, a designação de valor apresentada para cada classificação do valor de monitoramento do indicador é válida para todos os anos de atuação do PMSB.

3.6 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. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças de veiculação hídrica são caracterizadas em dois grupos:

- De transmissão hídrica: que são caracterizadas pela presença de microrganismos patogênicos veiculados pela água, como fungos, vírus, protozoários e bactérias;
- De origem hídrica: que são caracterizadas pela presença de substâncias químicas na água, acima das concentrações permitidas (RITÁ, *et al.*, 2016)

Tem-se como mais notáveis para o saneamento básico as doenças de transmissão hídrica. Assim sendo, o Código Internacional de Doenças indica quais delas são mais importantes para a saúde pública, como pode-se observar na Tabela 55.

Tabela 55 - Doenças de veiculação hídrica

Código CID	Nome popular das doenças
A00	Cólera
A01.0	Febre tifoide
A01.4	Febre paratifoide
A09	Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível
A27	Leptospirose icterohemorrágica
A27.8	Outras formas de leptospirose
A27.9	Leptospirose não especificada
A95	Febre Amarela
A90	Dengue (Dengue Clássico)
A91	Febre hemorrágica devido ao vírus da dengue
B15	Hepatite aguda A



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	67 de 79

Código CID	Nome popular das doenças
B54	Malária
B56	Tripanossomíase
B65	Esquistossomose
B76	Ancilostomíase

Fonte: CID-10, s.d.

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 56.

Tabela 56 - Indicadores para o monitoramento da saúde pública

Indicador	Objetivo	Informações necessárias	Fórmula
NRS01 – Índice de ocorrência de doenças (%)*	Avaliar a melhoria na saúde pública em decorrência dos investimentos em saneamento básico com base na diminuição de interações 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

A porcentagem da população infectada traz um panorama sobre o alinhamento do saneamento básico no município, sendo que a taxa observada em cada índice deve se mostrar menor a cada ano de implementação do PMSB. Para isso, os gestores da saúde pública devem construir um avanço temporal da diminuição da quantidade de pessoas infectadas pelas doenças de veiculação hídrica para comparar o avanço com os investimentos realizados no saneamento básico de Santa Rita do Sapucaí, e, desse modo, planejar ações que possam otimizar a queda desses índices.



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

CAPÍTULO 4

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



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	69 de 79

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

De acordo com a Lei 11.445/2007, esta que define os preceitos básicos para os planos de saneamento no país, é necessário ser considerado o controle social entre os mecanismos de monitoramento do PMSB. Esse controle consiste em um conjunto de procedimentos que irão garantir o acesso dos munícipes a informações gerais sobre o plano, ao direito de fazer representações técnicas, bem como participações no planejamento, na avaliação das etapas e nos processos de formulação de políticas que englobam os serviços públicos de saneamento básico.

Desse modo, considerando o controle social um importante aliado na fiscalização dos setores de serviço, além de ser uma instituição participativa que será direta ou indiretamente beneficiada pelos serviços de saneamento que serão prestados a toda sociedade municipal, foram desenvolvidos métodos de divulgação e de estímulo a participação da comunidade, tendo como objetivo o controle social do PMSB.

4.1 MÉTODOS 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.

As revisões do plano são previstas para acontecer a cada 4 anos após o estabelecimento do PMSB em Santa Rita do Sapucaí. Desse modo, a divulgação deve seguir essa periodicidade e contar com mecanismos que permitam o conhecimento pelos munícipes. O procedimento de divulgação apontado pela lei consiste no compartilhamento de informações e documentos integrais no site oficial da Prefeitura, permitindo fácil acesso, via internet. Além disso, a divulgação do resultado do plano de saneamento elaborado deve ser feita em locais estratégicos, contando com a colaboração da prefeitura para a disponibilização de material impresso em bibliotecas e escolas municipais, como também na própria unidade física da prefeitura, onde podem estar disponíveis os resumos executivos, ou mesmo informativos de mais fácil compreensão para toda a população.

Um procedimento de divulgação de notoriedade na cidade é a utilização de veículos como rádios e jornais locais, especialmente o Jornal Sul de Minas e Jornal O Vale da Eletrônica, além de informativos em páginas em redes sociais associadas a prefeitura. Esse mecanismo é indicado para a comunicação da publicação do resumo executivo e da minuta de lei, quando o plano for implantado, assim como, demais revisões do PMSB que foram feitas no horizonte do plano.

Tendo em vista que o PMSB é um documento que conta com políticas públicas estaduais e federais que se mantêm em constantes mudanças, de acordo com a situação política do país e da realidade do município, são previstas modificações na estrutura e no conteúdo do plano fora do período de 4 anos. Desse modo, projetos, programas e ações ou mesmo indicadores de monitoramento, podem ser modificados



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	70 de 79

e/ou adicionados. Para isso, toda modificação feita no documento oficial deve ser passível de aprovação popular por meio de encontros e audiências públicas para que as modificações feitas sejam válidas.

Outro modo de compartilhar informações sobre o PMSB para a população é a divulgação de resultados dos monitoramentos anuais feitos por meio dos indicadores, que apresentam as melhorias obtidas no saneamento básico do município. Pode-se utilizar os mesmos meios de comunicação indicados para a exibição dos resultados e informativos do desenvolvimento do plano de saneamento.

Também podem ser realizados seminários e palestras para apresentação dos avanços obtidos nos objetivos e metas estabelecidos no produto 4. Diante disso, o estabelecimento de parcerias com os setores da educação, saúde e assistência social são importantes para além de apresentar informativos, promover também condições e incentivos para a participação social. Outros modos de divulgação do PMSB indicados podem ser observados na Tabela 57.

Tabela 57 - Opções para a divulgação do PMSB

Alternativas de divulgação do PMSB

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 decisões administrativas realizadas pelo poder público em função do PMSB.

Divulgação dos canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico.

Fonte: Próprios autores, 2020

4.2 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 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.

Para o desenvolvimento do PMSB foi criado um núcleo gestor com representantes incluídos principalmente em cargos da prefeitura municipal de Santa Rita do Sapucaí. Sendo composto por:

- Representantes da Secretaria Municipal de Saúde;
- Representantes da Associação Comercial e Empresarial ACEVALE;
- Representantes da Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia;



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	71 de 79

- Representante do Sindicato das Indústrias de Aparelhos Eletrônicos SINDVEL;
- Representante da Secretaria Municipal da Fazenda;
- Representante do Sindicato dos Produtores Rurais;
- Representantes Vereadores;
- Representantes da Divisão Municipal de Meio Ambiente.

Também foi formado um grupo técnico executivo, composto por representantes de cunho técnico na área de saneamento para atuar juntamente com o núcleo gestor na representação, participação e avaliação das atividades desenvolvidas no plano, sendo eles:

- Fiscal Ambiental Municipal;
- Representantes Engenheiros Civis;
- Representante Arquiteta Urbanista;
- Representante Técnico em Edificações;
- Representante Técnico Agropecuário;
- Representante da COPASA.

Esses grupos são indicados para se incluir no colegiado de controle social, mas o controle social ainda carece de representantes de órgãos comunitários como associações de bairro, igrejas, polícia, cooperativas de cafeicultores, entre outros. É de grande importância também incluir atores de alta influência e alto interesse no município, como aqueles mapeados no produto 2 – Plano de Comunicação e Mobilização Social.

Tendo em vista a inclusão de Santa Rita do Sapucaí no consórcio CIMASAS, é interessante que o colegiado conte com um representante do consórcio que seja atuante do município. Como também, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, uma organização bastante estimada como representante no colegiado de controle social, considerando seu papel na provisão de informações para o grupo, que atuará na comunicação, participação ativa e avaliação do andamento do PMSB.

O colegiado de controle social deve cumprir com atuação em algumas funções mínimas para garantir a representação da população e seu papel consultivo e deliberativo, sendo elas:

- Revisar a legislação nacional, estadual e municipal vigente, no âmbito do saneamento básico, para verificar se a implementação e a atuação plano se mostra compatível;
- Supervisionar a execução dos programas projetos e ações do plano, tendo conhecimento da gestão técnica, econômica, institucional e legal do PMSB.
- Ter conhecimento do resultado do monitoramento anual dos mecanismos e procedimentos para a avaliação das ações do PMSB;
- Disponibilizar para a população quais são os indicadores utilizados para a melhoria do saneamento básico no município, e o resultado de seu acompanhamento anual;
- Ser um dos órgãos responsáveis pela revisão do PMSB, a cada 4 anos;
- Promover eventos de participação social para apresentação e divulgação do desenvolvimento e das revisões do plano.



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

CAPÍTULO 5

DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE REVISÃO DO PMSB



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	73 de 79

5 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, tais como: inserção de grandes novas empresas no município, chegada de um grande número de pessoas na região, entre outros demais fatores que podem alterar projeções feitas em prognóstico e em estudos realizados no diagnóstico, 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.

Além do mais, tendo conhecimento que o plano de saneamento depende de revisão periódica, a cada 4 anos após sua implantação, e que pode necessitar de retificações em momentos fora desse período que evidenciem emergência na alteração de programas e inserção de indicadores, o momento de atualização do PMSB demanda ações que se mostram essenciais para a verificação dos conteúdos, sendo eles:

- Verificação da data da primeira versão publicada do PMSB;
- Observação do número de revisões já realizadas no plano;
- Promoção de reuniões com os órgãos públicos municipais, com o colegiado de controle social e com os setores de prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Compartilhamento de documentos e arquivos com o colegiado de controle social para a análise e troca de informações.
- Visitas aos setores de prestação de serviço;
- Análise do crescimento populacional do município para verificar se este coincide com a projeção feita na última versão do PMSB, e propor uma justificativa para a situação observada;
- Verificação das metas e objetivos atingidos e não atingidos e propor uma justificativa para a situação observada;



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	74 de 79

- Realização de justificativas para o caso de não apresentação de revisões no tempo previsto.

O procedimento de revisão e aprovação do PMSB necessita de um processo licitatório para a determinação de sua metodologia.



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

CAPÍTULO 6 **DAS PENALIDADES**



6 DAS PENALIDADES

Os serviços públicos de saneamento básico geralmente contam com a atuação de um prestador que irá executar atividades que apresentam interdependência com outras do mesmo sistema ou de outro como, por exemplo, a interligação entre os serviços de abastecimento e esgotamento. Tendo em vista a importância da atuação harmônica dos setores de serviço para o bom funcionamento de todo sistema de saneamento, bem como para o alcance de metas e objetivos estipulados no PMSB, espera-se que o cumprimento das obrigações apontadas para cada setor seja uma das bases que fundamentam o saneamento básico do município.

Para isso, 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 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 58.

Tabela 58 - 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 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	77 de 79

A reincidência tem porcentagem aumentada a cada vez que a infração se repetir, para isso, cada vez que o infrator descumprir com seu objetivo e com a regularização proposta, a multa será novamente aplicada com o adicional de acordo com o número de sua reincidência. Quando a infração for cometida por mais de 6 vezes, deverá ser considerado um acréscimo de 10% no valor proposto na multa anterior.

Exemplo de aplicação de penalidade:

O responsável pelo serviço de coleta convencional de resíduos domiciliares na zona urbana não cumpriu com a meta estipulada no prognóstico, obtendo 70% para o IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana, valor indicado como insatisfatório para esse indicador em qualquer ano do horizonte do PMSB.

A equipe técnica, entendeu esse valor como muito baixo em relação ao esperado na meta do PMSB (manter 100% de cobertura), e solicitou que essa porcentagem fosse corrigida para 100% no próximo ano de monitoramento do índice.

No ano seguinte, o valor do índice ainda indicou 70% de cobertura pela coleta, de modo que o prestador do serviço não cumpriu com seu ajustamento de conduta proposto. Assim sendo, a equipe técnica, vendo essa infração como grave, aplicou uma multa de R\$400.000.

No próximo ano de monitoramento do indicador de cobertura pela coleta convencional, ele ainda se manteve em 70%, evidenciando que o descumprimento da meta continuou sendo realizado pelo prestador do serviço. Desse modo, a equipe técnica conferiu a ele uma segunda multa, desta vez com acréscimo de reincidência pela segunda vez de infração, caracterizando um valor de:

$$400.000 + (20\% \times 400.000) = \textbf{R\$480.000}$$

No ano seguinte o monitoramento do índice IN016 foi de 100%, o que mostrou concordância do valor medido com as metas propostas, desse modo, o prestador do serviço cumpriu com os objetivos do PMSB e, portanto, não se mostra mais em haver com o sistema de saneamento.

É prevista a criação de um fundo para a arrecadação dos valores descritos para as multas, de modo que as penalidades não façam parte das demais arrecadações municipais, e sua utilização seja direcionada exclusivamente para as remediações necessárias no plano, buscando a melhoria de todo o sistema de saneamento, vista como meta fundamental do PMSB.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	78 de 79

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2016. Disponível em: https://www.mpdft.mp.br/porta/pdf/comunicacao/junho_2018/panoramaanexos2016.pdf. Acesso em: 17 fev. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIA DE REGULAÇÃO – ABAR. **Nota Técnica CTSan – Abar 01/2014 – Informações e Indicadores de Água e de Esgoto no Contexto Regulatório**. 2014.
- 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/11445.htm. Acesso em: 13 mar. 2020.
- BRASIL. Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 25 mar. 2020.
- CID-10. **Classificação internacional de doenças**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.bulas.med.br/cid-10/>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS – COPASA. **Pesquisa de Qualidade da Água - Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde**. 2020. Disponível em: <http://www2.copasa.com.br/servicos/qualidadeagua/pesqtel.asp?letra=S&cidade=1199>. Acesso em: 25 mar. 2020.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. FUNASA. Termo de Referência para Plano Municipal de Saneamento Básico - TR. 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/termo-de-referencia-tr-para-pmsb>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. **Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto**. 2.ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006.
- RITÁ, F. S. *et al.* **Doenças de veiculação hídrica: empoderamento para educação em saúde**. XIII congresso nacional de meio ambiente de poços de caldas, MG. 2016. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/anais-2016/426.%20DOEN%C3%87AS%20DE%20VEICULA%C3%87%C3%83O%20H%C3%8DDRI%20CA.PDF>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- SANTOS, D. A. S. **Indicadores de perdas físicas de água nos sistemas urbanos de distribuição**. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Infraestrutura Urbana) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP. 2018.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Glossário de Indicadores – Água e Esgotos**. 2018a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: 19 fev. 2020.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Glossário de Informações – Água e Esgotos**. 2018b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: 19 fev. 2020.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Glossário de Indicadores - Resíduos Sólidos**. 2018c. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: 14 fev. 2020.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Glossário de Informações - Resíduos Sólidos**. 2018d. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/glossarios>. Acesso em: 14 fev. 2020.



PRODUTO 6	DATA	CÓDIGO	REVISÃO	FOLHA
MONITORAMENTO E INDICADORES DE DESEMPENHO	28/04/2020	NEIRU19-FAP-PMSB-P06VP	00	79 de 79

TRATA BRASIL. Perdas de água 2018 (SNIS 2016): desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico. São Paulo, 2018.