

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARRASCO BONITO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CARRASCO BONITO – TO

Componentes:

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA / ESGOTAMENTO SANITÁRIO / DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS
PLUVIAIS URBANAS / LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



PRODUTO H

RELATÓRIO SOBRE OS INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

2024

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Presidente: Alexandre Motta

SUPERINTENDENTE ESTADUAL DA FUNASA NO TOCANTINS

Alquimar Sousa Almeida

NÚCLEO INTERSETORIAL DE COOPERAÇÃO TÉCNICA – NICT/SUEST/TO

Selestina Delmundes Bezerra – Coordenadora do NICT

MEMBROS DO NICT/SUEST/TO

Sandra Maria da Cunha - Coordenadora Substituta

Tânia Maria Dias Maranhão - Membro

Jandira Costa Leite - Membro

Ana Marise Pereira Gomes ESAM – Membro

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARRASCO BONITO

Av. Paulo Falcão Teixeira, nº 403, Centro

Carrasco Bonito, TO

CEP: 77720-000

PREFEITO

GILVAN BANDEIRA DA SILVA

**ATUALIZADO DE ACORDO COM O DECRETO No. 032/2020, PUBLICADO EM 22 DE JULHO DE 2020.
COMITÊS DE COORDENAÇÃO**

Titular: Jodo Soares Campos	Representante do Poder Executivo
Suplente: Adriana da Silva Estevão	Representante do Poder Executivo
Titular: Pedro Lima de Souza	Representante do Poder Executivo
Suplente: Paula Barbosa Virgulino	Representante do Poder Executivo
Titular: Idenilton Araújo Melo	Representante do Poder Executivo
Suplente: Robson Carvalho Silva Correia	Representante do Poder Executivo
Titular: Jocelino Pereira da Silva	Representante do Poder Executivo
Suplente: Getúlio da Silva Filho	Representante do Poder Executivo
Titular: Sandro Barbosa de Souza	Representante do Poder Executivo
Suplente: Pericleon Alves Rocha	Representante do Poder Executivo
Titular: Viviane Rodrigues Reis	Representante do Poder Executivo
Suplente: Alcindo Martins de Souza	Representante do Poder Executivo
Titular: Rosivania Freitas Teixeira	Representante do Poder Executivo
Suplente: Joelma Pereira da Silva	Representante do Poder Executivo
Titular: Vanda Cirqueira de Souza	Representante do Poder Executivo
Suplente: Genésia Coelho dos Santos	Representante do Poder Executivo
Titular: Meirivanes Souza da Luz Costa	Representante do Poder Executivo
Suplente: Cleuma Correia da Costa	Representante do Poder Executivo
Titular: Júlio César de Lucena Araújo	Representante da Câmara de Vereadores
Suplente: Osério Pinheiro Filho	Representante da Câmara de Vereadores
Titular: Andrey Pereira dos Santos	Representante do Prestador de Serviço
Suplente: Wilson Bento dos Santos	Representante do Prestador de Serviço
Titular: Jaiuma Pereira da Silva	Representante da Sociedade Civil
Suplente: Adriana da Silva Estevão	Representante da Sociedade Civil
Titular: Herlandson Alves de Assis	Representante de Entidade Ambiental
Suplente: José Vitor Guedes Costa	Representante de Entidade Ambiental

COMITÊS EXECUTIVO

Sandro Barbosa de Souza	Secretaria municipal do meio ambiente
Joana Darc Pereira da Silva	Secretaria municipal da saúde
Jaiuma Pereira da Silva	Secretaria municipal de Assistência Social
Darla Sales Costa	Representantes da Secretaria da Administração
Lidiane Amorin Silva	Representantes das entidades Municipais da área de saneamento.

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

SAUS – quadra 04 – bloco “n” – 5º. Andar, Ala Norte – Brasília/DF

CEP: 77070-040

Telefone: (61) 3314-6619/6466

Superintendência Estadual da Funasa no Tocantins (SUEST-TO)

Quadra 104 Norte. Av. LO-2, Lote 24 – Palmas/TO

CEP: 77006-022

Telefone: (63) 3218301/32183600

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

Secretaria das Cidades, Habitação e Desenvolvimento Regional

Esplanada das Secretarias, Praça dos Girassóis

Plano Diretor Norte, Palmas - TO, 77001-002

Telefone (63) 3218-2535

APRESENTAÇÃO

A Política Nacional do Saneamento e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituídas pelas Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010, definiram um novo paradigma para a gestão do saneamento e para o manejo de resíduos, estabelecendo desafios aos Estados e Municípios para a universalização desses serviços e para a modernização da gestão. Especialmente para os resíduos sólidos, a Política Nacional traz a ordem de prioridade de “*Não Geração, Reutilização, Reciclagem e Tratamento dos Resíduos*”, com o objetivo de dispor somente rejeitos em aterros sanitários.

A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, impõe a necessidade de planejamento, regulação e fiscalização por parte dos municípios, tendo como instrumento o Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano de Saneamento deve ser elaborado e implementado pelos municípios sendo condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, além de ser exigência para a obtenção de recursos federais.

A partir dessa lei, **saneamento básico** é definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e, finalmente, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Portanto, o Plano Municipal de Saneamento deve conter todos os componentes do saneamento básico, sendo assim composto:

- 1) Plano Municipal de Saneamento – componente Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – PMAE;
- 2) Plano Municipal de Saneamento – componente Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – PMD;
- 3) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (atendendo também a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010).

O Plano Municipal de Saneamento Básico está sendo construído de forma participativa com o Comitê Executivo Municipal e a população, sendo que o diagnóstico dos sistemas existentes no município serviu de base orientadora para a definição dos objetivos, metas, programas, projetos e ações para atendimento das diretrizes das leis federais. De acordo com os requisitos do Termo de Referência de elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico da Funasa, em sua versão de 2012, o referido objeto

subdivide-se nos seguintes produtos:

- ✚ **Produto A:** Plano de Trabalho;
- ✚ **Produto B:** Plano de Plano de Mobilização e Comunicação Social
- ✚ **Produto C:** Diagnósticos Técnico-participativo dos Serviços de Saneamento Básico;
- ✚ **Produto D:** Relatório de Prospectiva e planejamento estratégico;
- ✚ **Produto E:** Programas, Projetos e Ações;
- ✚ **Produto F:** Plano de Execução;
- ✚ **Produto G:** Minuta do Projeto de Lei do PMSB;
- ✚ **Produto H: Indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico**

O presente documento representa o **Produto H: Indicadores de desempenho**, descrevendo o caminho a ser desenvolvido para a implantação e execução dos programas, projetos e ações. Este Produto foi estruturado em observância às exigências do Termo de Referência FUNASA e visando atender integralmente as diretrizes das Leis Federais nº 11.445/2007, nº 12.305/2010 e nº 14.026/2020.

Considerando a situação atual dos serviços de saneamento no município, os indicadores apresentados neste produto deverão orientar a implantação dos sistemas, bem como permitir seu acompanhamento, auxiliando para que o processo ocorra de modo eficiente, identificando fragilidades e insuficiências na busca pela universalização do acesso ao saneamento, nas porções urbanas e rurais do território.

Os indicadores propostos devem servir ainda, para a operação dos serviços de acordo com os princípios de serviço público adequado, ou seja, respeitadas as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas, para os sistemas de saneamento concedidos ou operados pela Prefeitura Municipal.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios gerais para a utilização de indicadores nos serviços de saneamento	10
Quadro 2 – Principais atributos dos indicadores de saneamento básico	10
Quadro 3 – Índice de atendimento urbano de água	13
Quadro 4 – Consumo médio de água <i>per capita</i>	14
Quadro 5 – Índice de atendimento rural de água	15
Quadro 6 – Índice de perdas na distribuição	16
Quadro 7 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	17
Quadro 8 – Índice de hidrometração	18
Quadro 9 – Índice de Qualidade da Água - IQA	19
Quadro 10 – Custos de tratamento da água	22
Quadro 11 – Economias atingidas por paralisações	23
Quadro 12 – Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário	24
Quadro 13 – Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário	25
Quadro 14 – Índice de tratamento de esgoto	26
Quadro 15 – Índice de cobertura da microdrenagem	27
Quadro 16 - Frequência de eventos de inundação ou alagamento	28
Quadro 17 - Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	29
Quadro 18 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total	31
Quadro 19 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos	32
Quadro 20 - Variação anual da geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos	33
Quadro 21 - Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada	34
Quadro 22 - Custo unitário médio do serviço de varrição	35
Quadro 23 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos	36
Quadro 24 - Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis seco em relação à população urbana	37
Quadro 25 - Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva	38
Quadro 26 - Massa de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) coletada em relação à população urbana	39
Quadro 27 - Despesa <i>per capita</i> em relação à população urbana	40
Quadro 28 - Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura	41
Quadro 29 - Custo unitário médio dos serviços de coleta	42
Quadro 30 – Taxa internação de doenças de veiculação hídrica	46

SIGLAS

ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
FPEEEA - Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito, Ações
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN - Indicador
HEMA - Health and Environmental Ministers of the Americas
MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
OMS - Organização Mundial da Saúde
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SINIRH - Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos
SINIMA - Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informação de Saneamento
PEIR - Pressão, Estado, Impacto, Resposta
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Ambiental
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RCC – Resíduos da Construção Civil
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TR – Termo de Referência
UTS - Unidade de Tratamento Simplificado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DOS INDICADORES	10
2	INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	12
2.1	INDICADORES PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	13
2.2	INDICADORES PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	25
2.3	INDICADORES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	28
2.4	INDICADORES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	31
3	APLICAÇÃO E CONTROLE DOS INDICADORES: SISTEMA MUNICIPAL DE 44	
4	INTEGRAÇÃO DOS INDICADORES DE SANEAMENTO E DE SAÚDE	45
5	REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

A implementação de um sistema de indicadores, realizada por meio da organização sistemática de informações e dados de um processo, tem por objetivo proporcionar a análise e o acompanhamento de seus resultados. Por consequência, torna-se possível medir os avanços e retrocessos de determinado aspecto deste processo, considerando um intervalo de tempo específico. Tendo sido aprovadas as proposições voltadas ao alcance da universalização da prestação dos serviços nos quatro componentes, faz-se necessário apresentar a forma pelo qual será possível acompanhar a evolução desses serviços e avaliar a implementação dos programas, projetos e ações originados das proposições adotadas.

Os indicadores constituem um instrumento eficaz que possibilita à população exercer o controle social previsto em Lei, o acompanhamento da evolução da prestação dos serviços rumo à universalização e a avaliação quanto à eficiência e eficácia destes serviços devendo, para tanto, serem aplicados pelos gestores da Prefeitura e da Concessionária (quando houver), com o apoio de agentes de saúde e outros profissionais que atuem diretamente com a população. Os resultados da aplicação desses indicadores devem ser amplamente divulgados nos meios de comunicação social disponíveis e junto às organizações e conselhos de políticas públicas do município.

Este capítulo apresenta a proposta de indicadores para o município de Carrasco Bonito

1.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DOS INDICADORES

De acordo com o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2009), a gestão organizada demanda a qualificação da ação pública, tornando as atividades controláveis e mensuráveis, mesmo quando relacionadas com amplos arranjos entre políticas, projetos, programas e organizações.

O processo de construção de indicadores não possui um procedimento único ou uma metodologia padrão (MPDG, 2009). Em suma, os indicadores a serem utilizados na

avaliação dos serviços de saneamento devem estar baseados nos seguintes critérios gerais:

Quadro 1 – Critérios gerais para a utilização de indicadores nos serviços de saneamento

<p>Devem ser adequados para representar apenas os aspectos relevantes do desempenho da prestadora de serviço. Assim, o número total de indicadores do sistema deve ser o estritamente necessário, evitando-se a inclusão de aspectos não essenciais.</p> <p>Deve existir a possibilidade de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir.</p> <p>Devem, sempre que possível, ser aplicáveis a prestadoras de serviços com diferentes características, dimensões e graus de desenvolvimento.</p> <p>Devem permitir a identificação antecipada de problemas e situações de emergência.</p> <p>Devem possibilitar uma determinação fácil e rápida, permitindo que o seu valor seja facilmente atualizado.</p> <p>Deve ser levado em consideração o público-alvo que utilizará os resultados dos indicadores.</p> <p>Devem originar resultados verificáveis.</p>
--

Fonte: Von Sperling (2010)

O próximo quadro destaca os principais atributos que os indicadores deverão apresentar de forma a se mostrarem eficientes no momento da avaliação/fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Quadro 2 – Principais atributos dos indicadores de saneamento básico

<p>Avaliar objetivamente e sistematicamente a prestação dos serviços.</p> <p>Subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infraestrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade.</p> <p>Diminuir a assimetria de informações e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da agência reguladora.</p> <p>Subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa.</p> <p>Aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação.</p>
--

Fonte: Silva e Basílio Sobrinho (2006)

A principal qualidade dos indicadores, se bem construídos, é fornecer uma medida a qual permite mesmo ao público não especializado apreender a informação de maneira clara, concisa e simples, facilitando a tomada de decisão.

Deste modo, além de permitir o acompanhamento da gestão dos sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas

Pluviais, e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município, os resultados obtidos por meio dos indicadores representam uma maior transparência e controle social dos serviços, inclusive quanto à verificação da qualidade e satisfação da sua execução.

Para o estabelecimento dos indicadores de monitoramento e de avaliação dos diversos aspectos contemplados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, foram consideradas as exigências preconizadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e àquelas inscritas pela Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445/2007), a qual apresenta a obrigatoriedade de constituição de sistema de informação municipal, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos – SINIRH e o Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SINIMA.

Como resultado da elaboração do diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços e da projeção da demanda futura de Carrasco Bonito, foram identificadas as principais carências e fragilidades a serem enfrentadas no município, por meio da implementação das proposições aprovadas, originando assim, o plano de metas a ser acompanhado por meio dos indicadores ora apresentados, na busca pelo alcance dos objetivos deste Plano Municipal.

Nos itens a seguir, são apresentados os indicadores adotados para este Plano Municipal de Saneamento Básico. Os valores referenciais propostos para o acompanhamento dos componentes do saneamento básico são apresentados para os casos nos quais foi possível seu estabelecimento, por meio da literatura especializada ou a partir de referências do próprio município.

2 INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Indicadores são índices matemáticos que refletem a situação de um determinado momento, suas variações e diferenças em relação a uma condição passada e/ou em comparação a outros municípios de mesmo porte populacional ou características semelhantes. Dessa forma, indicadores são aplicados em função dos processos

monitorados, tendo como função básica a quantificação e qualificação das condições atuais de forma a permitir o conhecimento sobre os avanços alcançados.

Devido a sua importância para o acompanhamento da evolução dos sistemas de saneamento, os indicadores deverão ser adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação dos sistemas, também poderão ser acrescentados outros ao longo da implementação deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

A construção dos indicadores, ora apresentados, levou em consideração as orientações da FUNASA (TR FUNASA 2012), contendo os seguintes itens:

- a. Nome do indicador
- b. Definição dos seus objetivos
- c. Estabelecimento de sua periodicidade de cálculo
- d. Indicação do responsável pela geração e divulgação
- e. Definição da sua fórmula de cálculo
- f. Indicação do seu intervalo de validade
- g. Listagem das variáveis que permitem o cálculo

A seguir são apresentados os indicadores propostos para o município de Carrasco Bonito

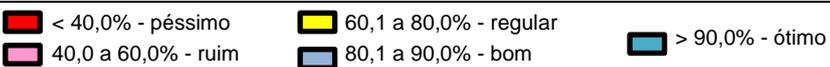
2.1 INDICADORES PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores apresentados tem como objetivos avaliar a infraestrutura de abastecimento de água, no que diz respeito à qualidade da água e dos serviços, abrangência e eficiência, bem como verificar se as metas traçadas de universalização dos serviços estão sendo cumpridas.

Para o início da coleta e análise de informações no município, possibilitando a incorporação gradual destas práticas às atividades de gestão do serviço de abastecimento de água é proposto um conjunto de indicadores, provindos do Sistema

Nacional de Informação de Saneamento (SNIS). Estes indicadores visam garantir o acesso de toda a população do município à água em quantidade e qualidade:

Quadro 3 – Índice de atendimento urbano de água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de atendimento urbano de água
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área urbana que é beneficiada com água potável proveniente da rede pública de abastecimento.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de abastecimento de água na área urbana do município.
Equação	$INA1 = \frac{Pop\ urb\ atendida}{Pop\ urb} \times 100$ <p>INA1: Índice de atendimento urbano de água [%] Pop urb atendida: População urbana atendida com abastecimento de água potável [habitantes] Pop urb: População urbana residente [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>População urbana atendida</u></p> <p>Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.</p> <p><u>População urbana</u></p> <p>A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 023
Valor de referência	 <p>Fonte: Baseado no SNIS (2017)</p>
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

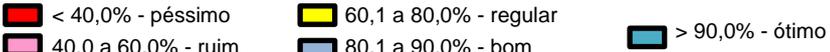
Quadro 4 – Consumo médio de água *per capita*

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Indicador	Consumo médio <i>per capita</i>	
Definição	Este índice avalia o volume médio de água consumido por dia por morador da área urbana.	
Objetivo	Acompanhar o consumo médio de água por habitante de forma a auxiliar no dimensionamento dos sistemas de água e de esgotos, no controle operacional e nas campanhas de conscientização de consumo consciente.	
Equação	$INA2 = \frac{VC}{Pop\ urb\ atendida} \times \frac{1000}{365}$ <p>INA2: Consumo médio per capita [L/hab.dia] VC: Volume de água consumido [m³/ano] Pop urb atendida: População urbana atendida com abastecimento de água potável [habitantes]</p>	
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Volume de água consumido</u> Volume anual de água medido na entrada dos domicílios (volume micromedido). Enquanto as ligações de água não forem hidrometradas esse volume poderá ser estimado com base no consumo médio per capita de água do Estado do Tocantins – 126,3 L/hab.dia (SNIS, 2019).</p> <p><u>População urbana atendida</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.</p>	
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 022	
Valor de referência	Os valores de referência considerados ótimos são apresentados em função da faixa populacional da população atendida (FUNASA, 2015).	
	Faixa de população (habitantes)	Consumo médio per capita (L/hab.dia)
	< 5.000	90 a 140
	5.000 a 10.000	100 a 160
	10.000 a 50.000	110 a 180
Periodicidade de acompanhamento	Anual	
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 5 – Índice de atendimento rural de água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de atendimento rural de água
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área rural que é beneficiada com água potável proveniente da rede pública de abastecimento e de soluções individuais.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de abastecimento de água na área rural do município.
Equação	$INA3 = \frac{Pop\ rur\ atendida}{Pop\ rur} \times 100$ <p>INA3: Índice de atendimento rural de água [%] Pop rur atendida: População rural atendida com abastecimento de água [habitantes] Pop rur: População rural residente [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>População rural atendida com abastecimento de água</u></p> <p>Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população atendida com abastecimento de água, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água pela taxa média de habitantes por domicílio da área rural, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Esse valor deverá ser somado com a população rural atendida pelas soluções individuais.</p> <p><u>População rural</u></p> <p>A população rural é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe.
Valor de referência	 <p>Fonte: Baseado no SNIS (2017)</p>
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
-------------------	---

Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 6 – Índice de perdas na distribuição

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de perdas na distribuição
Definição	Este índice mensura a perda física ou real do sistema de abastecimento de água. Através dele é possível obter a porcentagem de água produzida que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, rede de distribuição e reservatórios, bem como de extravasamentos em reservatórios setoriais.
Objetivo	Avaliar o nível de eficiência na operação e manutenção do sistema de abastecimento de água e auxiliar nas ações de combate ao desperdício.
Equação	$INA4 = \frac{VP - VC}{VP} \times 100$ <p>INA4: Índice de perdas na distribuição [%] VP: Volume de água produzido [m³/ano] VC: Volume de água consumido [m³/ano]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Volume de água produzido</u> Volume anual de água medido na saída da Estação de Tratamento de Água – ETA ou da Unidade de Tratamento Simplificado – UTS. Enquanto não estiver instalado os macromedidores no SAA esse volume poderá ser estimado com base na capacidade da unidade de tratamento e quantidade de horas de operação.</p> <p><u>Volume de água consumido</u> Volume anual de água medido na entrada dos domicílios (volume micromedido). Enquanto as ligações de água não forem hidrometradas esse volume poderá ser estimado com base no consumo médio per capita de água do Estado do Tocantins – 126,3 L/hab.dia (SNIS, 2019).</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	 <p>Fonte: Baseado no SNIS (2017)</p>
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 049

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo de Carrasco Bonito (2021) / Sistematização: UFT (2024).

Quadro 7 – Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão

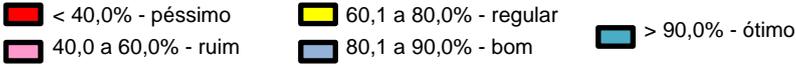
Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
Definição	As bactérias do grupo coliforme constituem o indicador de contaminação mais utilizado em todo o mundo, sendo empregadas como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões de qualidade das águas destinadas ao consumo humano.
Objetivo	Acompanhar a qualidade da água distribuída, a eficiência do tratamento e a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).
Equação	$INA5 = \frac{CT \text{ fora do padrão}}{CT \text{ analisado}} \times 100$ <p>INA5: Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%] CT fora do padrão: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultado fora do padrão [und] CT analisado: Quantidade de amostras para coliformes totais analisadas [und]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Amostras fora do padrão</u> Quantidade total mensal de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011.</p> <p><u>Amostras analisadas</u> Quantidade total mensal de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água (reservatórios e rede), para aferição do teor de coliformes totais.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 084
Valor de referência	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo, conforme determina a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Periodicidade de acompanhamento	Mensal
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço

Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Metas	No máximo uma amostra, entre as amostras examinadas no mês com resultado positivo em todo o horizonte de planejamento. Para a definição das metas em termos percentuais o prestador do serviço precisará elaborar o Plano de Amostragem (art. 41 da Portaria nº 2.914/2011).

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 8 – Índice de hidrometração

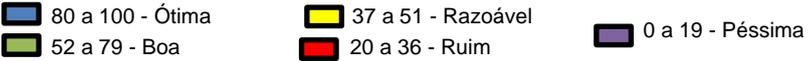
Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de hidrometração
Definição	Este índice apresenta a quantidade de ligações de água dotadas de hidrômetros.
Objetivo	Avaliar a evolução da implantação de hidrômetros no município. Mais do que medir a água consumida, os hidrômetros são instrumentos de gestão: contribuem para uma cobrança equitativa, no controle de perdas e redução do desperdício.
Equação	$INA6 = \frac{LAm}{LA} \times 100$ <p>INA6: Índice de hidrometração [%] LAm: Ligações ativas de água micromedidas [und] LA: Ligações ativas de água [und]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Ligações ativas de água micromedidas</u> Quantidade de ligações ativas de água providas de hidrômetros.</p> <p><u>Ligações ativas de água</u> Quantidade de ligações ativas de água na rede pública, providas ou não de hidrômetros.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	 <p>< 40,0% - péssimo 60,1 a 80,0% - regular > 90,0% - ótimo 40,0 a 60,0% - ruim 80,1 a 90,0% - bom</p>
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 009
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 9 – Índice de Qualidade da Água - IQA

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Índice de Qualidade da Água - IQA
Definição	Produto ponderado das qualidades de água correspondentes às nove variáveis que integram o índice (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico – pH, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total).
Contextualização	O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela <i>National Sanitation Foundation</i> . A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país (ANA, 2017).
Objetivo	O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2017).
Equação	$IQA = G \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$ <p>IQA: Índice de Qualidade das Águas [número entre 0 e 100] q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade.</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Q_i</u> Qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade (ver Figura 1), em função de sua concentração ou medida (resultado da análise).</p> <p><u>W_i</u> Peso correspondente ao i-ésimo parâmetro (ver Figura 1) fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água

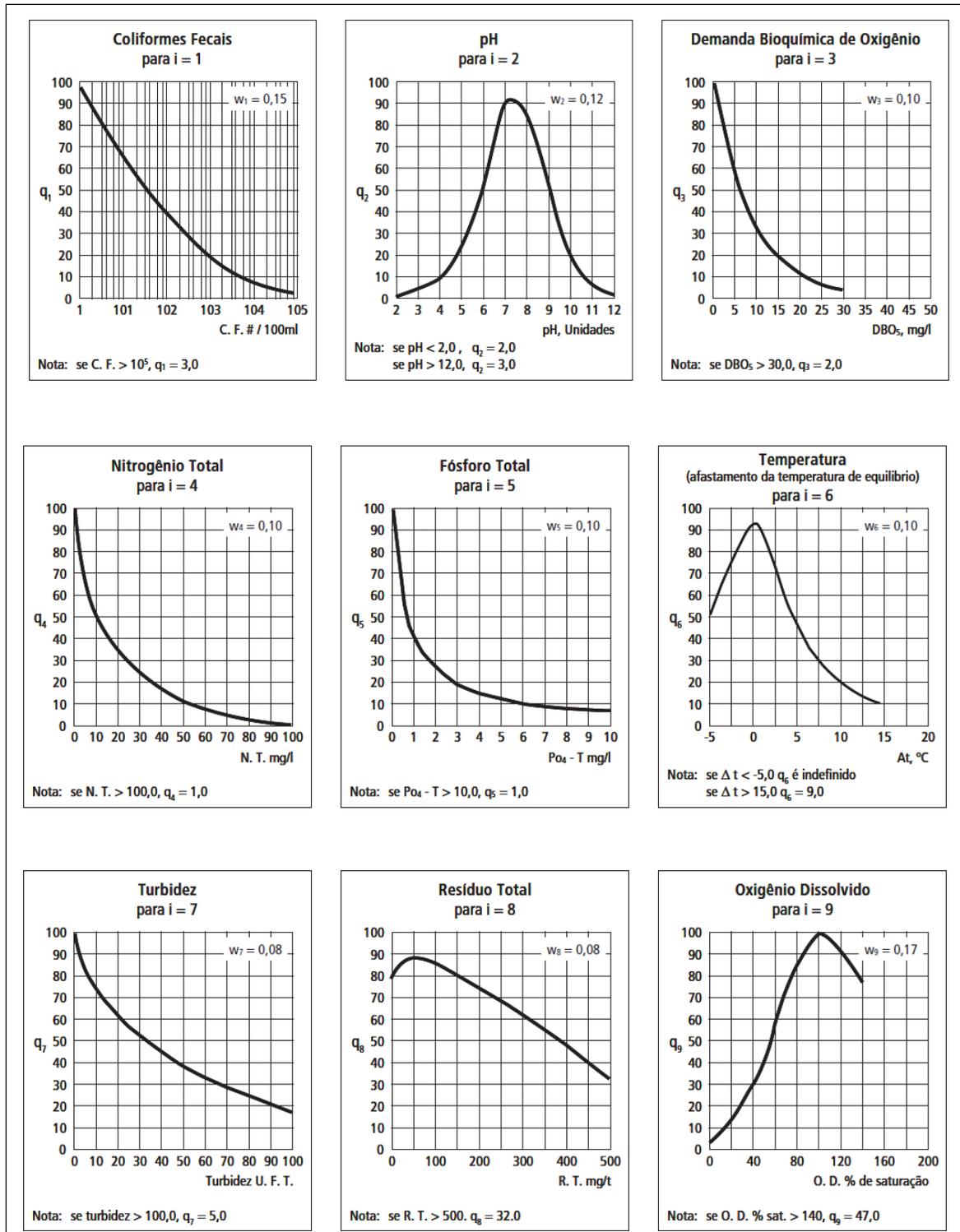
Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Valor de referência	 <p>80 a 100 - Ótima 37 a 51 - Razoável 0 a 19 - Péssima 52 a 79 - Boa 20 a 36 - Ruim</p> <p>Fonte: ANA (2017)</p>
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Para a construção do indicador **Índice de Qualidade da Água - IQA** é necessário obter o valor q_i (qualidade do i -ésimo parâmetro), conforme apresentado a seguir. Na Figura 1 são apresentados os gráficos (curva média de variação da qualidade) onde é obtido o valor do q_i para cada um dos parâmetros que compõem o IQA, bem como o seu peso relativo correspondente (w_i). Por exemplo, para o parâmetro pH, considerando uma amostra de água com pH igual a 6,0 o valor do q_i será igual a 50, sendo o peso desse parâmetro (w_i) igual a 0,12. Da mesma forma, procede-se para as demais variáveis.

Figura 1 – Curvas médias de variação de Qualidade das Águas



Fonte: CETESB (2016).

Quadro 10 – Custos de tratamento da água

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Custos de tratamento da água
Definição	Total anual de gastos monetários para a produção e manutenção da potabilidade das águas de abastecimento.
Objetivo	O montante gasto com o tratamento da água de abastecimento pode representar custos significativos, sendo que quanto pior a qualidade da água bruta, maior a quantidade de produtos químicos e mais sofisticados são os métodos necessários para o seu tratamento. A finalidade do indicador é estimar os gastos públicos no tratamento da água para abastecimento público, e conseqüentemente, estimar indiretamente o impacto financeiro da deficiência do saneamento e da má qualidade da água para a sociedade.
Equação	$INA8 = \frac{\text{Despesas com o tratamento da água}}{\text{Volume de água tratada}}$ <p>INA8: Custos de tratamento da água [R\$/m³] Despesas com o tratamento da água: Somatório das despesas para a produção de água potável [R\$] Volume de água tratada: Volume total de água produzida [m³]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Despesas com o tratamento da água</u> Somatório das despesas com o tratamento da água, incluindo: despesas com produtos químicos, energia elétrica, pessoal, serviço de terceiros, tributos, entre outras.</p> <p><u>Volume de água tratada</u> Volume total de água produzido pela(s) unidade(s) de tratamento de água.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	Não existe
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 11 – Economias atingidas por paralisações

Componente	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Indicador	Economias atingidas por paralisações
Definição	Quantidade de economias que sofreram com interrupções no fornecimento de água pelo sistema de distribuição.
Objetivo	Avaliar a qualidade da prestação do serviço quanto ao aspecto da regularidade do abastecimento de água.
Equação	$INA9 = \frac{\text{Paralisações no sistema de distribuição de água}}{\text{Economias ativas atingidas por paralisações}}$ <p>INA9: Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.] Paralisações no sistema de distribuição: Quantidade de paralisações [paralisações] Economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade de economias atingidas por paralisações [economias]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Paralisações no sistema de distribuição</u> Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de haver mais de um sistema no município, as paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas.</p> <p><u>Economias ativas atingidas por paralisações</u> Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de haver mais de um sistema no município, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Valor de referência	Não existe
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 071
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

2.2 INDICADORES PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o Serviço de Esgotamento Sanitário, propõe-se igualmente um conjunto de indicadores alinhados ao Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS), para o início da coleta e análise de informações no município, possibilitando a incorporação gradual destas práticas às atividades de gestão dos serviços.

Esses indicadores deverão seguir as metas definidas neste Plano que visam promover a universalização do serviço de esgotamento sanitário do município.

Quadro 12 - Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área urbana que é beneficiada com coleta e afastamento do esgoto sanitário pela rede pública.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário na área urbana do município.
Equação	$INE1 = \frac{Pop\ urb\ atendida}{Pop\ urb} \times 100$ <p>INE1: Índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário [%] Pop urb atendida: População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitantes] Pop urb: População urbana residente [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>População urbana atendida</u> Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população urbana beneficiada com esgotamento sanitário, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto pela taxa média de habitantes por domicílio, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.</p> <p><u>População urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 024
Valor de referência	 < 10,0% - péssimo  20,1 a 40,0% - regular  > 70,0% - ótimo  10,0 a 20,0% - ruim  40,1 a 70,0% - bom
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 13 - Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário
Definição	Este índice representa a porcentagem da população da área rural que é beneficiada com coleta e afastamento do esgoto sanitário pela rede pública e com soluções individuais.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário na área rural do município.
Equação	$INE2 = \frac{Pop\ rur\ atendida}{Pop\ rur} \times 100$ <p>INE2: Índice de atendimento rural com esgotamento sanitário [%] Pop rur atendida: População rural atendida com esgotamento sanitário [habitantes] Pop rur: População rural residente [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>População rural atendida com esgotamento sanitário</u></p> <p>Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, a população atendida com esgotamento sanitário, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto pela taxa média de habitantes por domicílio da área rural, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Esse valor deverá ser somado com a população rural atendida pelas soluções individuais.</p> <p><u>População rural</u></p> <p>A população rural é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	 < 10,0% - péssimo  20,1 a 40,0% - regular  10,0 a 20,0% - ruim  40,1 a 70,0% - bom  > 70,0% - ótimo Fonte: Baseado no SNIS (2017)
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 14 - Índice de tratamento de esgoto

Componente	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Indicador	Índice de tratamento de esgoto
Definição	Este índice representa a porcentagem de esgoto coletado que é tratado no sistema de esgotamento sanitário
Objetivo	Acompanhar se o esgoto coletado no município é efetivamente encaminhado para unidades de tratamento, evitando a contaminação de fontes de água e riscos à saúde pública.
Equação	$INE3 = \frac{Esg\ tratado}{Esg\ coletado} \times 100$ <p>INE3: Índice de tratamento de esgoto [%] Esg tratado: Volume de esgoto tratado [m³/ano] Esg coletado: Volume de esgoto coletado [m³/ano]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Volume de esgoto tratado</u> Volume anual de esgoto coletado que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na entrada da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE.</p> <p><u>Volume de esgoto coletado</u> Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% do volume de água consumido na mesma economia.</p>
Fonte dos dados	Prestador do serviço de abastecimento de água
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 016

Valor de referência	 < 40,0% - péssimo  40,0 a 60,0% - ruim  60,1 a 80,0% - bom  > 80,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Prestador do serviço e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

2.3 INDICADORES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A implantação do Sistema de Drenagem Urbana no município demanda seu acompanhamento quanto aos aspectos de gestão, alcance do cadastro do serviço, além de sua cobertura e eficiência. Considerando que a literatura específica possui poucas referências quanto à proposição destes instrumentos para a drenagem, foram propostos alguns outros indicadores, visando o acompanhamento e a implantação do serviço, assim como sua operação e manutenção. Deste modo, são propostos os indicadores apresentados a seguir.

Quadro 15 - Índice de cobertura da microdrenagem

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Índice de cobertura da microdrenagem
Definição	Indica a porcentagem de ruas da área urbana que possuem dispositivos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias)
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço drenagem e manejo de águas pluviais na área urbana do município.
Equação	$IND1 = \frac{Ruas\ atendidas}{Ruas\ totais} \times 100$ <p>IND1: Índice de cobertura da microdrenagem [%] Ruas atendidas: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem [km] Ruas totais: Extensão total das vias da área urbana [km]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Ruas atendidas</u> A extensão das vias atendidas deverá constar no cadastro e no Sistema de Informação Municipal de Saneamento.

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
------------	-------------------------------------

	<u>Ruas totais</u> Extensão das vias da área urbana obtida no cadastro territorial do município que precisa ser realizado.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	 < 20,0% - péssimo  50,1 a 80,0% - bom  20,1 a 50,0% - ruim  > 80,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 16 - Frequência de eventos de inundação ou alagamento

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Frequência de eventos de inundação ou alagamento
Definição	O indicador apresenta a frequência de ocorrência anual de eventos de inundação ou alagamento no município.
Contextualização	Entende-se inundação como extravasamento da calha do rio pelo aumento da quantidade de água precipitada, invadindo áreas de várzea ou do leito do rio onde há presença humana na forma de moradias. Alagamento, por sua vez, é o acúmulo de água formado pelas enxurradas, que são escoamentos superficiais provocados por chuvas intensas em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas, geralmente causadas por falhas na rede de drenagem urbana.
Objetivo	A ocorrência de inundações e alagamentos resulta em perdas materiais e humanas, interrupção de atividade econômica e social nas áreas inundadas, contaminação por doenças de veiculação hídrica (leptospirose e cólera, por exemplo) e contaminação da água (pela inundação de depósitos de material tóxico e estações de tratamento, por exemplo).
Equação	$IND2 = (Área\ ating_1 \times Núm\ eventos) + (Área\ ating_2 \times Núm\ eventos) + (...)$ <p>IND2: Frequência de eventos de inundação ou alagamento [und] Área ating: Área atingida com inundação ou alagamento [und] Núm eventos: Número de vezes que o evento atingiu a área [und]</p>

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
------------	-------------------------------------

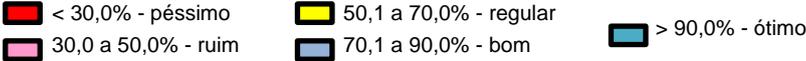
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Área atingida com inundação ou alagamentos</u> Registrar anualmente no território municipal a(s) área(s) atingida(s) com inundações ou alagamentos, procurando identificar as possíveis causas.</p> <p><u>Número de eventos</u> Registrar anualmente o número de eventos de alagamento ou inundação ocorridos numa mesma área do município.</p>
Fonte dos dados	Defesa Civil Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	Não há valor de referência estabelecido para esse indicador. A partir do registro desses eventos será possível determinar uma série histórica e avaliar o seu comportamento. Com a implantação dos dispositivos de drenagem a tendência é que esse indicador diminua.
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Defesa Civil Municipal e Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Defesa Civil Municipal Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 17 - Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
Indicador	Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana
Definição	Indica a porcentagem de ruas do município com sistema de drenagem que não enfrentaram problemas de alagamento no último ano.
Objetivo	Avaliar a eficiência do sistema de drenagem urbana implantado em evitar a ocorrência de eventos de alagamento.
Equação	$IND3 = \frac{\text{Ruas atendidas sem alagamentos}}{\text{Ruas atendidas}} \times 100$ <p>IND3: Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana [%] Ruas atendidas sem alagamentos: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem e sem ocorrência de alagamentos [km] Ruas atendidas: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem [km]</p>

Componente	SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
------------	-------------------------------------

Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Ruas atendidas sem alagamentos</u> O registro anual dos eventos de alagamento deve ser utilizado para mensurar a extensão das vias atendidas sem alagamento.</p> <p><u>Ruas atendidas</u> A extensão das vias atendidas deverá constar no cadastro e no Sistema de Informação Municipal de Saneamento.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não existe
Valor de referência	
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

2.4 INDICADORES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A aplicação dos indicadores selecionados para os serviços da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, deve orientar o aperfeiçoamento e adequação dos serviços, buscando garantir o atendimento aos critérios de universalidade, e integralidade no atendimento, de eficiência e sustentabilidade econômica, de articulação com as políticas de inclusão, desenvolvimento urbano e regional e adoção de novas tecnologias, de acordo com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda traz como exigência em seu Artigo 19, a proposição de indicadores:

[...]

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Assim como ocorreu para os demais serviços de saneamento, foram selecionados indicadores de referência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos. Neste aspecto cabe destacar a seguinte diferença entre as duas fontes oficiais. O Plano Nacional de Saneamento Ambiental (PLANSAB, 2014) apresenta o indicador de acompanhamento da implantação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para a área urbana do município. Este indicador “R1”, proposto pelo PLANSAB, difere

daquele incorporado pelo SNIS para a avaliação da taxa de cobertura do serviço. Enquanto o PLANSAB utiliza para o cálculo do indicador a informação por domicílios urbanos e admite como frequência adequada, a realização de até duas coletas por semana, o indicador SNIS - IN014, por sua vez, referência a quantidade de habitantes atendidos e admite a realização de até uma coleta por semana para a coleta domiciliar.

Considerando a necessidade de acompanhamento da universalização da coleta de resíduos sólidos domiciliares, este Plano Municipal de Saneamento Básico de Carrasco Bonito incorpora os dois indicadores, propostos como INRS1 para o indicador do SNIS e INRS2, para o indicador oriundo do PLANSAB.

Quadro 18 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Índice de cobertura do serviço de coleta em relação à população total
Definição	Indica a porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares.
Objetivo Equação	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município. $\text{INRS1} = \frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População total}} = \%$ INRS1: Índice de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares [%] População atendida declarada: Quantidade de habitantes atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares [habitantes] População total: Quantidade de habitantes residentes no município [habitantes]
Metodologia de obtenção dos dados	<u>População atendida declarada</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação <u>População total</u> A população total é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 015
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 19 - Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Índice de cobertura do serviço de coleta em relação aos domicílios urbanos
Definição	Indica a porcentagem dos domicílios urbanos atendidos pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares.
Objetivo	Acompanhar a universalização da prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município.
Equação	$INRS2 = \frac{\text{Domicílios urbanos atendidos}}{\text{Total de domicílios urbanos}} \%$ <p>INRS2: Índice de cobertura dos domicílios urbanos da coleta de resíduos sólidos domiciliares [%] Domicílios urbanos atendidos: Quantidade de domicílios urbanos atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares [domicílios] Total de Domicílios Urbanos: Quantidade de domicílios urbanos existentes no município [domicílios]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Domicílios urbanos atendidos</u> A quantidade de domicílios atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação</p> <p><u>Total de Domicílios Urbanos</u> A quantidade total de domicílios urbanos é informada pelo IBGE como resultado dos Censos. A secretaria municipal responsável pela gestão dos tributos municipais poderá ser utilizada para a obtenção das informações</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há

Valor de referência	 < 50,0% - ruim	 70,1 a 90,0% - bom
	 50,0 a 70,0% - regular	 > 90,0% - ótimo
Periodicidade de acompanhamento	Anual	
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura	

Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
------------------------------------	--

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 20 - Variação anual da geração *per capita* de Resíduos Sólidos Urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Variação anual da geração <i>per capita</i> de Resíduos Sólidos Urbanos
Definição	Indica a variação da quantidade total coletada, entre dois períodos de tempo
Objetivo	Acompanhar a evolução da quantidade de RSU gerada e coletada no município, em função da variação da quantidade de habitantes residentes
Equação	$\text{INRS3} = \frac{\text{Resíduos sólidos urbanos coletados (Ano 2)}}{\text{População atendida (Ano 2)}} - \frac{\text{Resíduos sólidos urbanos coletados (Ano 1)}}{\text{População atendida (Ano 1)}} = \text{kg/hab/ano}$ <p>INRS3: Variação anual da geração per capita de Resíduos Sólidos Urbanos (quilogramas/hab/ano)</p> <p>Resíduos Coletados (Anos 01 e 02): Quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados à destinação final ambientalmente adequada nos anos inicial e final do período. [quilogramas]</p> <p>População atendida (Anos 01 e 02): Quantidade de habitantes atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares nos anos inicial e final do período. [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Resíduos Coletados (Anos 01 e 02)</u> A quantidade de resíduos coletados deverá ser obtida junto ao operador do sistema de disposição final e de coleta seletiva (quando houver), considerando os quantitativos identificados com a utilização de balança na entrada dos equipamentos.</p> <p><u>População atendida declarada</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação</p>

Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 21 - Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada
Definição	Indica a quantidade média de resíduos sólidos manejados por funcionário, em relação à quantidade total coletada, por dia útil no ano em análise
Objetivo	Acompanhar a evolução da produtividade dos empregados na gestão dos RSU gerados no município
Equação	$\text{INRS4} = \frac{\text{Quantidade Total Coletada}}{\text{Quantidade Total de (coletores e motoristas)} \times \text{quantidade de dias úteis por ano}} = \text{kg/empregado/dia}$ <p>INRS4: Produtividade média dos empregados na coleta em relação à massa coletada, por dia útil (Kg/empregado/dia)</p> <p>Resíduos Coletados: Quantidade de resíduos sólidos urbanos encaminhados à destinação final ambientalmente adequada nos anos inicial e final do período. [quilogramas]</p> <p>Quantidade Total de empregados (coletores e motoristas): Quantidade empregados dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares nos anos. [empregados]</p> <p>Quantidade de dias úteis por ano: Quantidade de dias em que o serviço foi efetivamente prestado</p>

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Resíduos Coletados</u> A quantidade de resíduos coletados deverá ser obtida junto ao operador do sistema de disposição final e de coleta seletiva (quando houver), considerando os quantitativos identificados com a utilização de balança na entrada dos equipamentos.</p> <p><u>Quantidade Total de empregados (coletores e motoristas)</u> A quantidade de habitantes atendida deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação.</p> <p><u>Dias úteis por ano</u> A quantidade de dias em que o serviço foi efetivamente prestado deverá ser fornecida pelo operador do sistema, de acordo com os roteiros de coleta em operação.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 018
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 22 - Custo unitário médio do serviço de varrição

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Custo unitário médio do serviço de varrição
Definição	Indica o custo médio do serviço de varrição por quilômetro varrido.
Objetivo	Acompanhar os custos e a produtividade na prestação do serviço de varrição no município
Equação	$\text{INRS5} = \frac{\text{Despesa total da prefeitura com o serviço de varrição}}{\text{Extensão total da sarjeta varrida}} = \text{R\$/km}$ <p>INRS5: Custo unitário médio do serviço de varrição (R\$/km) Despesa total com o serviço de varrição: Despesa dos agentes públicos e contratados com o serviço de varrição (R\$) Extensão total de sarjeta varrida: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)</p>

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Metodologia de obtenção dos dados	<u>Despesa total com o serviço de varrição</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços <u>Extensão total de sarjeta varrida</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 043
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 23 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos
Definição	Indica a relação entre a quantidade de materiais recicláveis secos recuperados no ano e a quantidade de resíduos sólidos urbanos
Objetivo	Demonstrar a produtividade do programa de coleta seletiva, em relação a geração total de resíduos sólidos urbanos
Equação	$\text{INRS6} = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos}} \times 100 = \%$ <p>INRS7: Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos [%] Quantidade total de materiais recicláveis secos: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados [kg/ano] Quantidade total de resíduos sólidos urbanos: Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados [kg/ano]</p>

Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Quantidade total de materiais recicláveis secos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p> <p><u>Quantidade total de resíduos sólidos urbanos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 031
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 24 - Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis seco em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
------------	--

Indicador	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis seco em relação à população urbana
Definição	Indica a relação entre a quantidade de materiais recicláveis secos no ano e a população urbana do município
Objetivo	Demonstrar a produtividade do programa de coleta seletiva, em relação à população urbana residente do município
Equação	$\text{INRS7} = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados}}{\text{população urbana}} \times 1000 = \text{kg/habitantes/ano}$ <p>INRS6: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos em relação à população urbana [kg/hab/ano]</p> <p>Quantidade total de materiais recicláveis secos: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados [kg/ano]</p> <p>População urbana: Quantidade de habitantes residentes na área urbana do município [habitantes]</p>

Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Quantidade total de materiais recicláveis secos</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p> <p><u>População urbana:</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema / IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 032
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 25 - Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva
Definição	Indica a taxa de adesão ao programa municipal de coleta seletiva
Objetivo	Demonstrar a adesão ao programa de coleta seletiva, em relação a quantidade total de domicílios presentes no município

Equação	$\text{INRS8} = \frac{\text{Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva}}{\text{Quantidade total de domicílios}} \times 100\%$ <p>INRS8: Taxa de adesão dos domicílios à coleta seletiva [%] Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva: Quantidade total de domicílios que segregam e dispõem os materiais recicláveis para a coleta seletiva [domicílios/ano] Quantidade total de domicílios: Quantidade de domicílios identificados no município [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Quantidade total de domicílios participantes da coleta seletiva</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p> <p><u>Quantidade total de domicílios</u> Deverá ser informada pela Prefeitura/ secretaria de planejamento ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal / Operador do sistema

Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 26 - Massa de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) coletada em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Massa de RSS coletada em relação à população urbana
Definição	Indica a quantidade de Resíduos dos Serviços de Saúde coletados, em função da população urbana por dia
Objetivo	Avaliar a geração de RSS em relação a cada 1000 habitantes da população urbana do município por dia

Equação	$\text{INRS9} = \frac{\text{Quantidade total de RSS coletada}}{\text{População Urbana}} \times \frac{1.000.000}{365} = \text{Kg/1000hab/dia}$ <p>INRS9: Massa de RSS coletada em relação à população urbana [Kg/1000 hab/dia] Quantidade total de RSS coletada: Quantidade total de resíduos dos Serviços de Saúde coletados no ano [kg/ano] População Urbana: Quantidade total de domicílios particulares identificados no município no ano [domicílios/ano]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Quantidade total de RSS coletada</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p> <p><u>População urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema/
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 036
Periodicidade de acompanhamento	Anual

Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 27 - Despesa *per capita* em relação à população urbana

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Despesa <i>per capita</i> em relação à população urbana
Definição	Identifica a relação entre as despesas totais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em relação a quantidade de habitantes urbanos
Objetivo	Possibilitar a avaliação dos custos dos serviços em relação ao atendimento, melhorando a alocação de recursos, por meio do acompanhamento do índice

<p>Equação</p>	<p>Despesa total de limpeza urbana</p> $\text{INR10} = \frac{\text{Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos}}{\text{População Urbana}} = \text{R\$/habitantes/ano}$ <p>INRS10: Despesa per capita em relação à população urbana [R\$/habitantes/ano]</p> <p>Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: Despesa total anual dos agentes públicos e privados responsáveis pelos serviços. [R\$/ano]</p> <p>População Urbana: Quantidade de habitantes residentes nas áreas urbanas do município [habitantes]</p>
<p>Metodologia de obtenção dos dados</p>	<p><u>Despesa total de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</u> A despesa total com os serviços de Resíduos Sólidos Urbanos deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio do setor responsável pelos serviços.</p> <p><u>População Urbana</u> A população urbana é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
<p>Fonte dos dados</p>	<p>Prefeitura Municipal/ Operador do sistema</p>
<p>Indicador equivalente no SNIS 2017</p>	<p>IN 006</p>
<p>Periodicidade de acompanhamento</p>	<p>Anual</p>
<p>Responsável pelo acompanhamento</p>	<p>Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura</p>
<p>Responsável pela divulgação</p>	<p>Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura</p>

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 28 - Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana nas despesas correntes da prefeitura
Definição	Identifica a relação entre a despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e as demais despesas com os serviços municipais (Saúde, educação, transporte e outros) .
Objetivo	Possibilitar a avaliação das despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, melhorando a alocação de recursos, por meio do acompanhamento do índice
Equação	$\text{INRS11} = \frac{\text{Despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos}}{\text{Despesa Corrente da Prefeitura}} \times 100 = \%$ <p>INRS11: Incidência das despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de Resíduos Sólidos nas despesas correntes da prefeitura [%] Despesa dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU: Despesa total com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos [R\$/ano] Despesa Corrente da Prefeitura: Despesa corrente da prefeitura no ano com todos os serviços do município [R\$/ano]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Despesa dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU</u> A despesa anual com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio da divisão responsável pelos serviços.</p> <p><u>Despesa Corrente da Prefeitura</u> A despesa corrente da Prefeitura deverá ser informada pela Prefeitura Municipal, por meio da divisão responsável pelo orçamento.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 003
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Quadro 29 - Custo unitário médio dos serviços de coleta

Componente	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicador	Custo unitário médio dos serviços de coleta
Definição	Indica o custo médio do serviço de coleta por tonelada coletada.
Objetivo	Acompanhar os custos e a produtividade na prestação do serviço de coleta no município
Equação	$\text{INRS12} = \frac{\text{Despesa total com os serviços de coleta}}{\text{Quantidade total coletada}} = \text{R\$/tonelada}$ <p>INRS12: Custo unitário médio dos serviços de coleta (R\$/tonelada) Despesa total com os serviços de coleta: Despesa dos agentes públicos e contratados para os serviços de coleta de RSU e RDO e das associações/cooperativas que realizem coleta seletiva (R\$) Quantidade total coletada: Quantidade total de RSU e RDO coletada pelos agentes públicos e contratados e das associações/cooperativas que realizem coleta seletiva (toneladas)</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Despesa total com o serviço de coleta</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços</p> <p><u>Quantidade total coletada</u> Deverá ser informada pela Prefeitura ou empresa concessionária responsável pela execução dos serviços e associações/cooperativas.</p>
Fonte dos dados	Prefeitura Municipal/ Operador do sistema
Indicador equivalente no SNIS 2017	IN 023
Periodicidade de acompanhamento	Mensal/Anual
Responsável pelo acompanhamento	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
Responsável pela divulgação	Secretaria responsável pelo serviço ou Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

3 APLICAÇÃO E CONTROLE DOS INDICADORES: SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

O estabelecimento de indicadores representa uma ferramenta estratégica para a gestão municipal, pois envolve aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social dos serviços de saneamento. Entretanto, a eficácia e eficiência da aplicação dos indicadores dependem da qualidade dos dados informados e a geração de relatórios consolidados para controle e acompanhamento do poder público e da população em geral.

Para esse controle foi desenvolvido um sistema municipal de informações sobre saneamento, atendendo a Lei Federal nº 11.445/2007 que instituiu a responsabilidade do titular dos serviços o de estabelecer sistema de informações buscando maior transparência das ações na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como na sua implantação, avaliação e acompanhamento.

Considerando que o sistema de informações é uma ferramenta dinâmica, a sua concepção e desenvolvimento estão atreladas a diferentes etapas da gestão dos serviços de saneamento no município: (i) elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, (ii) controle e monitoramento dos programas implementados e ações executadas, (iii) avaliação da eficiência e eficácia na universalização dos serviços e melhorias dos sistemas, (iv) participação municipal na pesquisa SNIS.

De acordo com o Termo de Referência FUNASA – TR FUNASA (FUNASA, 2012), sistema de informação é uma ferramenta capaz de coletar e armazenar dados, podendo ser automatizado ou manual, com a função de monitorar a situação real do saneamento no município. Entende-se, portanto, que o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento de Carrasco Bonito deve:

- coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico para avaliação inicial do desempenho dos serviços;

- disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, orientando a aplicação de recursos;
- permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico para melhor planejamento e execução de políticas públicas;
- aperfeiçoar a gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- contribuir para maior transparência e o controle social;
- servir de base para alimentar o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Considerando que esse sistema é uma ferramenta dinâmica, à medida que se avança na obtenção de dados e informações sobre os serviços, é possível agregar novos indicadores para acompanhamento da evolução dos serviços de saneamento.

4 INTEGRAÇÃO DOS INDICADORES DE SANEAMENTO E DE SAÚDE

A aplicação de indicadores visa transformar dados em informação no sentido de possibilitar sua interpretação e tomada de decisão pelos formuladores de políticas públicas (MONTROYA *et al*, 2011). Neste sentido, cabe destacar a importância do cruzamento dos indicadores de saneamento com os demais indicadores, como por exemplo, os de saúde, buscando verificar a efetividade das ações em saneamento em relação à diminuição das doenças e seus agravos à saúde. Esses indicadores, denominados indicadores integrados de saúde e ambiente podem apresentar respostas mais efetivas, a partir da identificação e a qualificação dos fatores ambientais que afetam à saúde e os resultados das ações realizadas e dos programas implementados localmente que, por sua vez, são traduzidos nos valores dos indicadores (HACON, 2011). A diferença no uso desses indicadores integrados está no avanço da interpretação isolada dos indicadores clássicos de saúde (epidemiológicos) e do ambiente (neste caso específico, as condições sanitárias) por considerar a relação de

causa e efeito na sua composição (HACON, 2011).

Um dos modelos construídos pela *Health and Environmental Ministers of the Americas* (HEMA) denominado GEO-SAÚDE foi desenvolvido a partir da fusão de metodologias utilizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a cadeia FPEEEA (*Força Motriz, Pressão, Estado, Exposição, Efeito, Ações*) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que aplica o modelo PEIR (*Pressão, Estado, Impacto, Resposta*). O modelo GEO-SAÚDE propõe a integração de todos os componentes na construção de indicadores que melhor caracterizem a relação entre ambiente e saúde, trazendo uma inovação em relação às demais metodologias por contemplar a participação ativa dos atores sociais na discussão dos problemas socioambientais e seus impactos na qualidade de vida e saúde (MONTROYA *et al*, 2011). Isso reflete, por exemplo, um dos princípios fundamentais das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 quanto ao controle social, que foi base da construção deste Plano Municipal de Saneamento Básico de Carrasco Bonito e que deverá ter continuidade na sua implementação.

Assim, com a utilização de indicadores integrados de saúde e doença, como por exemplo, *Indicador Integrado de Saúde e Ambiente para Doenças de Origem Hídrica e Mortalidade Infantil* entre outros, é possível verificar a efetividade da implementação de programas e projetos apresentados neste Plano Municipal de Saneamento Básico e priorizar as ações localmente, de acordo com os resultados que traduzem a exposição e a vulnerabilidade da população frente às condições sanitárias do local onde vivem essas pessoas.

Existe uma série de doenças vinculadas ao ambiente, entretanto, embora a epidemiologia permita descrever muitas associações entre as doenças e fatores de risco, em geral a multiplicidade de fatores dificulta estabelecer seguramente o nexo causal (GROSSELIN *et al*, 2011). Quando se trata de doenças de veiculação hídrica e falta de higiene em geral, essas associações são mais diretas, como por exemplo, a ausência de saneamento e a incidência de doenças diarréicas.

De forma a integrar a saúde e o ambiente para a avaliação da implementação de políticas públicas em saneamento, como prevista neste Plano Municipal de Saneamento, é proposta a incorporação de indicadores de saúde (Quadro 30) de modo a verificar a efetiva melhoria das suas condições em função da universalização dos serviços de saneamento e da prestação adequada e eficiente dos serviços.

Quadro 30 – Taxa internação de doenças de veiculação hídrica

INTEGRAÇÃO SANEAMENTO E SAÚDE	
Indicador	Taxa internação de doenças de veiculação hídrica
Definição	Número de atendimentos por doenças de veiculação hídrica por 10 mil habitantes (principais doenças: Febre Tifóide, Febre Paratifóide, Shigeloses, Cólera, Hepatite, Amebíase, Giardíase, Esquistossomose, Ascaridíase, leptospirose).
Objetivo	Os níveis deficitários de cobertura de abastecimento de água dentro dos padrões de potabilidade, associados ao lançamento de esgotos sem tratamento nos mananciais e a destinação inadequada dos resíduos sólidos, podem ter como consequência a proliferação de contaminantes e a ocorrência de agravos à saúde. O indicador tem por objetivo avaliar a taxa de internação de doenças de veiculação hídrica.
Equação	$INSS1 = \frac{\text{Pessoas infectadas}}{\text{População total}} \times 10.000$ <p>INSS1: Taxa de internação de doenças de veiculação hídrica por 10.000 habitantes Pessoas infectadas: Número total de pessoas infectadas por doenças de veiculação hídrica [pessoas] População total: População total residente [habitantes]</p>
Metodologia de obtenção dos dados	<p><u>Pessoas infectadas</u> A quantidade total pessoas infectadas por doenças de veiculação hídrica deverão ser obtidas junto a Vigilância Sanitária e os estabelecimentos de saúde do município</p> <p><u>População total</u> A população total residente no município é informada pelo IBGE como resultado dos Censos, Contagens e estimativas populacionais.</p>
Fonte dos dados	Vigilância Sanitária Municipal Estabelecimentos de saúde Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Indicador equivalente no SNIS 2017	Não há

INTEGRAÇÃO SANEAMENTO E SAÚDE	
Valor de referência	Não há
Periodicidade de acompanhamento	Anual
Responsável pelo acompanhamento	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura

Responsável pela divulgação	Órgão gestor a ser criado pela Prefeitura
------------------------------------	---

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Carrasco Bonito (2024).

Cabe ressaltar que, sempre que possível, a reeducação da população quanto à importância de um ambiente saudável para a qualidade de vida das pessoas também deve ser medida como uma forma de acompanhar se as ações em saneamento estão realmente impactando positivamente o público-alvo. Isso é de significativa importância pois nenhum sistema de saneamento, por melhor que seja, obterá isoladamente os efeitos desejados se essas ações, programas e projetos não estiverem atrelados fortemente à educação ambiental e sanitária.

5 REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Portal de Qualidade das Águas. Indicadores de Qualidade – Índice de Qualidade das Águas (IQA). Disponível em:

<<http://portalpnqa.ana.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - do Nacional ao Local. Ministério do Meio Ambiente e ICLEI. Brasília (DF). 2012

BRASIL. Indicadores de programas: Guia Metodológico. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília. 2010

BRASIL. Guia referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores. Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília. 2009

BRASIL. Portaria 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. Ministério da Saúde. 2011.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2015. São Paulo: CETESB, 2016.

HACON, S. Indicadores integrados de meio ambiente e saúde para doenças de origem hídrica: estudo piloto GEO-SAÚDE em São Paulo, Brasil. In: Determinantes ambientais e sociais da saúde. Luiz Augusto C. Galvão. Jacobo Finkelman e Samuel Henao (Organizadores). Organização Pan-Americana da Saúde. Editora FIOCRUZ. 2011. p.169-172.

MPDG - Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Gestão. Guia Referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores. 2009. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

MONTOYA, M.P.A; GOSSELIN, P.; HACON, S.; RUIZ, A. Indicadores de saúde ambiental para a tomada de decisões. In: Determinantes ambientais e sociais da saúde. Luiz Augusto C. Galvão. Jacobo Finkelman e Samuel Henao (Organizadores). Organização Pan-Americana da Saúde. Editora FIOCRUZ. 2011. p. 155 – 181.

SILVA, A. C.; BASILIO SOBRINHO, G. Indicadores da prestação dos serviços: induzindo eficiência e eficácia nos serviços públicos de saneamento básico. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2008.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212p.

VON SPERLING, T. L. Estudo da utilização de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. 2010.

Consulta realizada em Jan/2024 através do link: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/agua-e-esgotos-1/2019/2-Diagnostico_SNIS_AE_2019_Republicacao_31032021.pdf (Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019).