

ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO E DO TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE – GOIÁS

**ANALYSIS OF BASIC SANITATION AND SEWAGE TREATMENT IN
THE MUNICIPALITY OF RIO VERDE – GOIÁS**

**ANÁLISIS DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y DEL TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE RIO VERDE – GOIÁS**

DOI:

<https://doi.org/10.56161/reac.v2i1.38>

Wender Cordeiro de Moraes¹

Engenheiro Ambiental. Pós-graduado em Engenharia Civil – Sistemas Construtivos de Edificações. Pós-graduado em Engenharia de Produção.

E-mail: wender.cordeiro@gmail.com

ORCID: 0009-0001-0932-2730

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6552343534990660>

***Autor correspondente:**

Wender Cordeiro de Moraes¹

wender.cordeiro@gmail.com

Recebido em: [22/06/2026]

Publicado em: [14/07/2026]

RESUMO

O saneamento básico é fundamental para a promoção da saúde pública, preservação ambiental e desenvolvimento urbano sustentável. No Brasil, apesar dos avanços observados nas últimas décadas, ainda existem desafios relacionados à universalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a situação do saneamento básico no município de Rio Verde, Goiás, com foco na gestão e no tratamento de esgoto sanitário. A pesquisa possui caráter descritivo e exploratório, com abordagem qualitativa e quantitativa, baseada em levantamento bibliográfico, análise documental e consulta a dados secundários provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Plano Municipal de Saneamento Básico. Os resultados demonstram que o município apresenta avanços significativos no abastecimento de água e na coleta de esgoto, porém ainda enfrenta desafios relacionados à ampliação da rede coletora, à eficiência do tratamento de efluentes e à gestão integrada dos serviços. Observou-se também que o crescimento urbano e populacional tem aumentado a demanda por infraestrutura sanitária, exigindo investimentos contínuos.

Conclui-se que a melhoria do saneamento em Rio Verde depende do fortalecimento da gestão pública, da ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário e da implementação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental e à qualidade de vida da população.

Palavras-chave: saneamento básico; esgotamento sanitário; gestão ambiental;

ABSTRACT

Basic sanitation is one of the main instruments for promoting public health, environmental preservation and sustainable urban development. In Brazil, despite advances in recent decades, significant challenges remain related to the universalization of water supply services and sewage collection and treatment. In this context, this study aims to analyze the situation of basic sanitation in the municipality of Rio Verde, located in the state of Goiás, with emphasis on the management and treatment of sanitary sewage. The research has a descriptive and exploratory character, with a qualitative and quantitative approach, based on bibliographic review, documentary analysis and consultation of secondary data from official sources such as the National Sanitation Information System (SNIS), the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and documents from the Municipal Basic Sanitation Plan. The results indicate that the municipality has made important progress in water supply and sewage collection, although it still faces challenges related to the expansion of the sewage network, efficiency of wastewater treatment and integrated management of sanitation services. Urban and population growth has also increased pressure on existing infrastructure, requiring continuous

investments in expansion and modernization of sewage systems. It is concluded that improving sanitation in Rio Verde depends on efficient urban planning, expansion of sewage treatment infrastructure, strengthening public management and encouraging environmental education. The implementation of integrated public policies and investments in sanitation infrastructure are essential to ensure environmental sustainability and the quality of life of the population.

Key-words: basic sanitation; sewage treatment; environmental management;

RESUMEN

El saneamiento básico constituye uno de los principales instrumentos para la promoción de la salud pública, la preservación ambiental y el desarrollo urbano sostenible. En Brasil, a pesar de los avances registrados en las últimas décadas, aún existen desafíos significativos relacionados con la universalización de los servicios de abastecimiento de agua, recolección y tratamiento de aguas residuales. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la situación del saneamiento básico en el municipio de Rio Verde, ubicado en el estado de Goiás, con énfasis en la gestión y el tratamiento de aguas residuales domésticas. La investigación posee un carácter descriptivo y exploratorio, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, basado en revisión

bibliográfica, análisis documental y consulta de datos secundarios provenientes de organismos oficiales, como el Sistema Nacional de Información sobre Saneamiento (SNIS), el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y documentos del Plan Municipal de Saneamiento Básico. Los resultados indican que el municipio presenta avances importantes en el abastecimiento de agua y en la recolección de aguas residuales; sin embargo, todavía enfrenta desafíos relacionados con la expansión de la red de alcantarillado, la eficiencia del tratamiento de efluentes y la gestión integrada de los servicios de saneamiento. También se observó que el crecimiento urbano y poblacional ha ejercido presión sobre la infraestructura existente, exigiendo inversiones continuas para la ampliación y modernización del sistema de alcantarillado sanitario. Se concluye que la mejora del saneamiento en Rio Verde depende de una planificación urbana eficiente, de la ampliación de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales, del fortalecimiento de la gestión pública y del fomento de la educación ambiental de la población. La implementación de políticas públicas integradas y las inversiones en infraestructura sanitaria son fundamentales para garantizar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de la población.

Palabras clave: saneamiento básico; alcantarillado sanitario; gestión ambiental; Rio Verde; sostenibilidad urbana.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico representa um conjunto de serviços essenciais para a promoção da saúde pública, conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico das cidades. Esses serviços incluem o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL,

2007; TUCCI, 2012). A universalização do acesso ao saneamento constitui um dos principais desafios enfrentados pelos países em desenvolvimento, especialmente em áreas urbanas que apresentam crescimento populacional acelerado e expansão territorial muitas vezes desordenada (HELLER; PÁDUA, 2016).

A presença de serviços adequados de saneamento básico está diretamente associada à melhoria da qualidade de vida da população. O acesso à água potável e ao tratamento adequado de esgoto contribui significativamente para a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite A, cólera e leptospirose (WHO, 2019). Além disso, a implementação de sistemas eficientes de coleta e tratamento de esgoto reduz a contaminação de rios, lagos e aquíferos, preservando os recursos hídricos e garantindo sua disponibilidade para as gerações futuras (VON SPERLING, 2014).

No Brasil, a deficiência na infraestrutura de saneamento básico ainda é um problema significativo, sobretudo no que se refere ao tratamento de esgoto sanitário. Embora tenha havido avanços nas últimas décadas, muitos municípios ainda enfrentam dificuldades relacionadas à ampliação das redes de coleta e à implantação de sistemas adequados de tratamento de efluentes (SNIS, 2023). A falta desses serviços pode resultar em diversos impactos negativos, como contaminação de recursos hídricos, proliferação de doenças de veiculação hídrica e degradação ambiental (HELLER; PÁDUA, 2016).

Outro problema associado à ausência de saneamento adequado é o comprometimento da qualidade ambiental dos centros urbanos. O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos d'água pode provocar a poluição dos recursos hídricos, afetando diretamente os ecossistemas aquáticos e a biodiversidade (VON SPERLING, 2014). Esse tipo de impacto ambiental também pode comprometer atividades econômicas importantes, como a agricultura, a pesca e o abastecimento público de água (TUCCI, 2012). Dessa forma, o investimento em infraestrutura sanitária não deve ser compreendido apenas como uma medida de saúde pública, mas também como uma estratégia fundamental para o desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS, 2018).

A Lei nº 11.445/2007, posteriormente atualizada pela Lei nº 14.026/2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil e reforça a necessidade de planejamento, regulação e investimento no setor, visando à universalização dos serviços até o ano de 2033 (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020). Essa legislação define princípios importantes para a organização dos serviços de saneamento, como a universalização do acesso, a

integralidade das ações, a eficiência na prestação dos serviços e a sustentabilidade econômico-financeira das operações.

Além disso, a legislação estabelece a obrigatoriedade da elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, que funcionam como instrumentos de planejamento estratégico para orientar as ações e investimentos necessários no setor (BRASIL, 2007). Esses planos permitem identificar as necessidades locais, estabelecer metas de expansão dos serviços e definir estratégias para melhorar a gestão do saneamento nos municípios.

Nesse contexto, os municípios desempenham papel fundamental na gestão e implementação das políticas públicas de saneamento. As administrações municipais são responsáveis por planejar, regular e fiscalizar os serviços prestados, além de promover ações que garantam a melhoria contínua da infraestrutura sanitária (HELLER; PÁDUA, 2016). Em muitos casos, os serviços são executados por concessionárias ou empresas públicas, que atuam sob regulação municipal ou estadual.

O município de Rio Verde, localizado na região sudoeste do estado de Goiás, destaca-se como um importante polo agroindustrial e econômico do Centro-Oeste brasileiro. A economia local é fortemente baseada no agronegócio, com destaque para a produção de grãos, criação de animais e presença de agroindústrias voltadas para o processamento de alimentos (IBGE, 2023). Esse cenário econômico tem contribuído para o crescimento populacional e para a expansão urbana da cidade.

O crescimento urbano e industrial observado nas últimas décadas tem gerado aumento significativo na demanda por serviços de saneamento básico, especialmente no que se refere à coleta e tratamento de esgoto sanitário (SNIS, 2023). A expansão das áreas urbanas exige investimentos constantes em infraestrutura para garantir que os serviços de saneamento acompanhem o ritmo de crescimento da cidade.

Além disso, o aumento da população urbana gera maior produção de resíduos e efluentes domésticos, o que exige sistemas eficientes de coleta, transporte e tratamento para evitar impactos ambientais (VON SPERLING, 2014). A ausência ou insuficiência desses sistemas pode resultar na contaminação do solo e dos recursos hídricos, afetando diretamente a qualidade ambiental e a saúde da população.

Diante desse cenário, torna-se fundamental avaliar a situação atual do saneamento básico no município, identificando avanços, desafios e oportunidades de melhoria na gestão dos serviços. A análise da infraestrutura existente, dos indicadores de atendimento e das

políticas públicas implementadas permite compreender de que forma o município tem enfrentado os desafios relacionados à universalização do saneamento.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o sistema de saneamento básico de Rio Verde, com foco na infraestrutura e na gestão do esgotamento sanitário. A partir dessa análise, busca-se contribuir para o entendimento da realidade local e para a discussão de estratégias que possam promover a melhoria dos serviços de saneamento, fortalecendo a proteção ambiental e a qualidade de vida da população.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa (GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS, 2017). O objetivo principal foi analisar a situação do saneamento básico no município de Rio Verde – Goiás, com ênfase na coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Os estudos de caráter descritivo têm como finalidade principal observar, registrar e analisar fenômenos sem interferir diretamente em sua ocorrência (GIL, 2008). Nesse contexto, a pesquisa buscou descrever a realidade do saneamento básico em Rio Verde, destacando aspectos relacionados à infraestrutura existente, aos níveis de cobertura dos serviços e aos desafios enfrentados para a universalização do atendimento à população.

Já o caráter exploratório permitiu ampliar o conhecimento sobre o tema, possibilitando a identificação de fatores que influenciam a eficiência dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos, legislações e documentos técnicos relacionados ao saneamento básico, gestão ambiental e tratamento de efluentes. Essa etapa teve como finalidade fornecer embasamento teórico para a compreensão da importância do saneamento e de seus impactos na saúde pública e no meio ambiente (VON SPERLING, 2014; HELLER; PÁDUA, 2016).

Além disso, foram consultadas publicações acadêmicas e estudos técnicos que abordam a relação entre saneamento básico, qualidade ambiental e desenvolvimento urbano sustentável. Esse levantamento contribuiu para a construção do referencial teórico da pesquisa, possibilitando a contextualização do problema investigado e a comparação da realidade local com cenários observados em outras regiões do país.

Posteriormente foi realizada análise documental de dados secundários provenientes de fontes oficiais, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio

Verde e relatórios institucionais da concessionária responsável pelos serviços de saneamento no município.

Os dados coletados foram organizados e analisados de forma comparativa, buscando identificar indicadores relacionados ao abastecimento de água, coleta de esgoto e tratamento de efluentes no município. A análise comparativa permitiu avaliar a evolução dos serviços de saneamento ao longo dos anos, bem como identificar avanços e limitações existentes na infraestrutura sanitária local (SNIS, 2023).

Para facilitar a interpretação dos resultados, os dados foram sistematizados em tabelas, gráficos e descrições analíticas.

Também foram analisados aspectos relacionados ao crescimento urbano, à expansão da rede de esgotamento sanitário e aos impactos ambientais associados à geração de esgoto doméstico. O crescimento populacional e a expansão territorial da cidade influenciam diretamente a demanda por serviços de saneamento, tornando necessária a ampliação contínua da infraestrutura existente (IBGE, 2023).

A análise dos dados permitiu compreender a evolução da infraestrutura sanitária do município, bem como identificar desafios relacionados à universalização do acesso aos serviços de saneamento.

Por fim, a metodologia adotada possibilitou uma visão abrangente sobre a situação do saneamento básico em Rio Verde, contribuindo para a identificação de pontos críticos e para a reflexão sobre estratégias que possam promover melhorias na gestão dos serviços de saneamento e na qualidade ambiental do município.

3 MATERIAIS E METODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura científica, complementada pela análise de documentos técnicos e dados institucionais referentes ao saneamento básico no município de Rio Verde, Goiás. A revisão foi conduzida com o objetivo de identificar evidências científicas relacionadas ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, impactos ambientais e desafios para a universalização do saneamento básico.

Para a definição da estratégia de busca foi utilizada a metodologia **PICo (Population, Interest e Context)**, recomendada para revisões qualitativas. A estratégia foi estruturada da seguinte forma:

- **P (Population):** municípios brasileiros e populações urbanas atendidas por sistemas de saneamento básico;
- **I (Interest):** abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, indicadores de saneamento, impactos ambientais e saúde pública;
- **Co (Context):** gestão do saneamento básico em municípios brasileiros, com enfoque no município de Rio Verde, Goiás.

A questão norteadora da pesquisa foi: **"Quais são os principais desafios relacionados ao saneamento básico e ao tratamento de esgoto no município de Rio Verde, Goiás, e quais impactos ambientais estão associados à deficiência desses serviços?"**

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados **Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Periódicos CAPES, Scopus e Web of Science**, além da consulta a documentos oficiais publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e Ministério das Cidades.

Foram utilizados, de forma isolada e combinada, os seguintes descritores: **"saneamento básico", "tratamento de esgoto", "esgotamento sanitário", "abastecimento de água", "impactos ambientais", "gestão ambiental", "Rio Verde", "Goiás"** e seus correspondentes em inglês (*basic sanitation, wastewater treatment, environmental impacts e urban sanitation*).

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos, livros, dissertações, teses, legislações e documentos técnicos publicados em português e inglês, preferencialmente entre **2010 e 2025**, que abordassem aspectos relacionados ao saneamento básico, tratamento de esgoto e gestão ambiental. Foram excluídos estudos duplicados, documentos sem relação direta com o tema e publicações que não apresentavam informações suficientes para responder à questão norteadora.

Após a seleção, os estudos foram submetidos à leitura integral e analisados por meio de análise temática, sendo organizados em categorias relacionadas ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, indicadores operacionais, impactos ambientais e desafios para a universalização do saneamento básico. Os dados referentes ao município de Rio Verde foram complementados com informações provenientes do SNIS, do IBGE e de documentos oficiais disponibilizados pelos órgãos públicos competentes.

3.1 Caracterização do município de Rio Verde

O município de Rio Verde está localizado na região sudoeste do estado de Goiás e apresenta destaque no cenário econômico regional, principalmente devido à forte presença do agronegócio e da agroindústria. O crescimento econômico tem atraído investimentos e provocado aumento significativo da população urbana nas últimas décadas. Esse dinamismo econômico está diretamente associado à produção agrícola em larga escala, com destaque para culturas como soja, milho e sorgo, além da presença de indústrias ligadas ao processamento de grãos, produção de alimentos e biocombustíveis.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o município apresenta elevado índice de urbanização, com grande parte da população concentrada na área urbana. Esse crescimento populacional tem aumentado a demanda por infraestrutura urbana, incluindo os serviços de saneamento básico, mobilidade urbana, habitação e gestão de resíduos sólidos. O aumento da população também intensifica o consumo de recursos naturais, especialmente água, o que exige planejamento e gestão eficientes para garantir o abastecimento adequado e sustentável.

A expansão urbana, muitas vezes realizada de forma acelerada, pode gerar desafios para o planejamento e a implantação de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, especialmente em bairros periféricos ou áreas de expansão urbana. Em muitos casos, a infraestrutura de saneamento não acompanha o mesmo ritmo de crescimento das áreas urbanizadas, o que pode resultar em lacunas na prestação dos serviços básicos. Dessa forma, torna-se fundamental que o planejamento urbano esteja alinhado com políticas de saneamento e gestão ambiental, visando garantir o desenvolvimento urbano sustentável e a qualidade de vida da população.

Além disso, o município possui importância estratégica na economia regional, o que contribui para o aumento das atividades industriais e comerciais. Esse cenário amplia ainda mais a necessidade de infraestrutura adequada, uma vez que o crescimento econômico e populacional gera maior produção de efluentes domésticos e industriais, exigindo sistemas eficientes de coleta, tratamento e disposição final.

3.2 Situação do abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água do município apresenta níveis relativamente elevados de cobertura. A maior parte da população urbana possui acesso à água tratada distribuída por meio da rede pública, o que representa um avanço significativo no contexto do saneamento básico. A disponibilidade de água potável é um fator essencial para a saúde pública,

pois reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica e contribui para a melhoria das condições sanitárias da população.

O fornecimento de água potável constitui um dos pilares do saneamento básico e desempenha papel essencial na prevenção de doenças e na promoção da saúde pública. A presença de sistemas de captação, tratamento e distribuição adequados contribui para a melhoria das condições sanitárias da população, além de favorecer o desenvolvimento econômico e social do município.

No município de Rio Verde, o sistema de abastecimento envolve etapas fundamentais, como captação da água em mananciais superficiais ou subterrâneos, tratamento em estações apropriadas e posterior distribuição por meio de redes de tubulação até as residências e estabelecimentos comerciais. Essas etapas são essenciais para garantir que a água fornecida atenda aos padrões de qualidade estabelecidos pelos órgãos reguladores.

Entretanto, o crescimento urbano contínuo exige investimentos constantes na ampliação da capacidade de produção e distribuição de água tratada, de modo a garantir atendimento adequado às novas áreas urbanizadas. A expansão das redes de distribuição e a modernização das estruturas de tratamento são medidas necessárias para acompanhar o aumento da demanda por água potável.

Outro aspecto importante refere-se à preservação dos mananciais utilizados para abastecimento público. A proteção das áreas de recarga hídrica e a adoção de práticas de conservação ambiental são fundamentais para garantir a disponibilidade de água no longo prazo, especialmente diante dos desafios relacionados às mudanças climáticas e à crescente demanda por recursos hídricos.

3.3 Coleta e tratamento de esgoto

A coleta e o tratamento de esgoto representam um dos maiores desafios para os sistemas de saneamento básico no Brasil. Embora muitos municípios tenham avançado na implantação de redes coletoras, o tratamento adequado dos efluentes ainda apresenta limitações em diversas regiões, principalmente em áreas urbanas que passaram por rápido processo de expansão.

No município de Rio Verde, observa-se avanço na implantação de redes de esgotamento sanitário, porém ainda existem áreas que não são totalmente atendidas pelo sistema público. Nessas localidades, parte da população utiliza soluções individuais, como fossas sépticas ou fossas rudimentares. Embora essas soluções possam ser adequadas em determinadas condições,

quando não são construídas ou mantidas corretamente podem representar risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas.

O tratamento adequado do esgoto é fundamental para evitar a contaminação de corpos hídricos e a degradação ambiental. Quando o esgoto é lançado sem tratamento em rios ou córregos, pode ocorrer aumento da carga orgânica na água, reduzindo a disponibilidade de oxigênio dissolvido e comprometendo a vida aquática. Além disso, a presença de microrganismos patogênicos pode representar risco à saúde pública, especialmente para comunidades que utilizam esses recursos hídricos para abastecimento ou atividades recreativas.

A implantação e ampliação de estações de tratamento de esgoto (ETEs) constitui uma estratégia fundamental para reduzir os impactos ambientais causados pelos efluentes domésticos. Essas estruturas são responsáveis por remover poluentes presentes no esgoto antes de seu lançamento no meio ambiente, contribuindo para a preservação da qualidade da água e para a proteção dos ecossistemas aquáticos.

3.4 Impactos ambientais do esgoto urbano

O lançamento inadequado de esgoto doméstico pode causar diversos impactos ambientais, incluindo poluição de rios, contaminação do solo e degradação de ecossistemas aquáticos. Esses impactos ocorrem principalmente quando não há coleta ou tratamento adequado dos efluentes, resultando no despejo direto de resíduos líquidos em corpos d'água.

Entre os principais impactos ambientais associados ao esgoto urbano destacam-se a contaminação de recursos hídricos, a proliferação de microrganismos patogênicos, a degradação da qualidade da água e os impactos na fauna e flora aquática. A presença excessiva de matéria orgânica e nutrientes nos corpos d'água pode causar fenômenos como a eutrofização, que promove o crescimento excessivo de algas e reduz a disponibilidade de oxigênio para organismos aquáticos.

Além disso, a contaminação da água pode comprometer atividades econômicas importantes, como a agricultura, a pecuária e o abastecimento público. A degradação ambiental também pode afetar diretamente a biodiversidade local, alterando o equilíbrio ecológico e prejudicando espécies que dependem desses ambientes aquáticos para sobrevivência.

Outro impacto relevante refere-se à saúde da população. A exposição a águas contaminadas pode favorecer a transmissão de doenças de veiculação hídrica, como hepatite A, leptospirose e gastroenterites, especialmente em comunidades que vivem próximas a áreas degradadas ou com infraestrutura sanitária insuficiente.

3.5 Desafios para a universalização do saneamento

Apesar dos avanços observados, a universalização do saneamento básico ainda representa um desafio significativo para muitos municípios brasileiros. A ampliação da cobertura dos serviços exige investimentos elevados em infraestrutura, planejamento urbano eficiente e fortalecimento da gestão pública. Em diversas cidades, o crescimento populacional ocorre de forma acelerada, o que aumenta a demanda por serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, muitas vezes superando a capacidade das estruturas existentes. Dessa forma, torna-se necessário planejar a expansão da infraestrutura de maneira estratégica, garantindo que os serviços acompanhem o desenvolvimento urbano.

Entre os principais desafios identificados no município de Rio Verde destacam-se a necessidade de ampliação da rede de coleta de esgoto, a expansão da capacidade de tratamento de efluentes, os investimentos contínuos em infraestrutura sanitária e o fortalecimento da gestão pública e do planejamento urbano. Esses fatores são essenciais para garantir que os serviços de saneamento acompanhem o crescimento da cidade. A expansão de novos bairros e loteamentos exige que o poder público e as concessionárias responsáveis antecipem a implantação das redes de saneamento, evitando que áreas urbanas se desenvolvam sem acesso adequado a esses serviços.

Outro desafio importante refere-se à integração entre políticas públicas de saneamento, planejamento urbano e gestão ambiental. A adoção de instrumentos de planejamento, como planos municipais de saneamento básico, pode contribuir para orientar ações e investimentos de forma mais eficiente. Esses planos permitem estabelecer metas de curto, médio e longo prazo, além de possibilitar o monitoramento dos avanços alcançados na prestação dos serviços.

Além disso, a participação da sociedade e a conscientização da população sobre a importância do saneamento básico também desempenham papel relevante no processo de universalização dos serviços. O uso racional da água, a correta destinação de resíduos e a preservação dos sistemas de drenagem urbana são atitudes que colaboram para a sustentabilidade das cidades. Programas de educação ambiental e campanhas de conscientização podem estimular comportamentos mais responsáveis por parte da população.

Outro aspecto relevante está relacionado à necessidade de inovação tecnológica e melhoria na eficiência operacional dos sistemas de saneamento. A adoção de novas tecnologias no tratamento de efluentes, na gestão de redes de distribuição e na redução de perdas de água pode contribuir significativamente para aumentar a eficiência dos serviços prestados.

Dessa forma, superar os desafios relacionados ao saneamento básico exige esforços conjuntos entre poder público, setor privado e sociedade civil, com foco na melhoria contínua da infraestrutura, na adoção de práticas de gestão eficientes e na promoção do desenvolvimento urbano sustentável.

3.6 Indicadores quantitativos do sistema de saneamento em Rio Verde

A análise de indicadores quantitativos é fundamental para compreender de forma objetiva o desempenho do sistema de saneamento básico em um município. Esses indicadores permitem avaliar o nível de cobertura dos serviços, a eficiência da infraestrutura existente e os desafios relacionados à universalização do acesso ao saneamento.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o município de Rio Verde apresenta níveis relativamente elevados de cobertura de abastecimento de água na área urbana. Estima-se que aproximadamente **98% da população urbana possui acesso à rede pública de abastecimento de água tratada**, o que demonstra um avanço significativo na garantia desse serviço essencial à população.

Em relação ao sistema de esgotamento sanitário, os indicadores mostram uma cobertura inferior à do abastecimento de água, situação comum em diversos municípios brasileiros. Dados recentes indicam que cerca de **75% a 80% da população urbana de Rio Verde é atendida por rede de coleta de esgoto**, o que evidencia avanços importantes na expansão da infraestrutura sanitária, embora ainda existam áreas que dependem de soluções individuais, como fossas sépticas.

No que se refere ao tratamento de esgoto, os dados apontam que aproximadamente **65% a 70% do volume total de esgoto gerado no município recebe algum tipo de tratamento antes de ser lançado no meio ambiente**. Esse indicador é relevante, pois o tratamento adequado dos efluentes contribui para reduzir a carga poluidora lançada nos corpos hídricos e minimizar impactos ambientais.

Outro aspecto importante refere-se à infraestrutura existente para o tratamento de efluentes. O município conta com **estações de tratamento de esgoto (ETEs)** responsáveis pelo processamento do esgoto coletado pela rede pública. Essas unidades utilizam diferentes etapas de tratamento, como processos físicos, químicos e biológicos, com o objetivo de remover matéria orgânica, sólidos suspensos e microrganismos patogênicos presentes nos efluentes domésticos.

Além disso, a rede de coleta de esgoto do município apresenta extensão significativa, com **centenas de quilômetros de tubulações instaladas**, responsáveis por transportar os

efluentes das residências e estabelecimentos comerciais até as estações de tratamento. A ampliação contínua dessa rede é essencial para garantir a expansão da cobertura do serviço, especialmente em áreas de crescimento urbano recente.

A análise desses indicadores evidencia que o município de Rio Verde apresenta avanços importantes na área de saneamento básico, principalmente no abastecimento de água e na expansão da rede de coleta de esgoto. No entanto, os dados também indicam a necessidade de investimentos contínuos na ampliação da infraestrutura de tratamento e na universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário.

Nesse contexto, o monitoramento periódico dos indicadores de saneamento torna-se uma ferramenta essencial para a gestão pública, pois permite acompanhar a evolução dos serviços, identificar áreas prioritárias para investimento e avaliar a eficiência das políticas públicas implementadas no setor.

3.7 Indicadores operacionais e evolução da infraestrutura de saneamento

A análise dos indicadores operacionais do sistema de saneamento permite compreender com maior precisão a capacidade de atendimento e a eficiência da infraestrutura existente no município de Rio Verde. Esses indicadores são fundamentais para avaliar o desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além de subsidiar o planejamento de investimentos voltados à expansão da rede e à melhoria da qualidade ambiental.

De acordo com informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o município apresenta elevados índices de cobertura no abastecimento de água, enquanto os serviços de coleta e tratamento de esgoto ainda se encontram em processo de expansão gradual. Essa diferença entre os níveis de atendimento é comum em diversas cidades brasileiras, onde historicamente os investimentos em abastecimento de água foram priorizados em relação ao esgotamento sanitário.

A expansão urbana observada em Rio Verde nas últimas décadas contribuiu para o aumento da demanda por serviços de saneamento. O crescimento populacional e a implantação de novos bairros exigem a ampliação constante da rede de distribuição de água e da rede coletora de esgoto, além da construção ou ampliação de estações de tratamento capazes de atender ao volume crescente de efluentes gerados pela população.

Além da cobertura dos serviços, outros indicadores relevantes incluem a extensão das redes de abastecimento e esgotamento sanitário, o número de ligações domiciliares atendidas e a capacidade operacional das estações de tratamento de esgoto. Esses dados permitem avaliar

a estrutura física do sistema de saneamento e identificar possíveis gargalos que possam comprometer a eficiência do serviço prestado à população.

A Tabela 1 apresenta alguns indicadores aproximados relacionados ao sistema de saneamento básico do município de Rio Verde, com base em dados disponíveis em relatórios institucionais e no SNIS.

Tabela 1: Indicadores do sistema de saneamento básico no município de Rio Verde – GO

Indicador	Valor aproximado
População urbana atendida com abastecimento de água	98 %
População atendida com coleta de esgoto	75 – 80 %
Percentual de esgoto tratado	65 – 70 %
Número estimado de estações de tratamento de esgoto (ETEs)	2 a 3 unidades
Extensão da rede de abastecimento de água	cerca de 800 km
Extensão da rede de coleta de esgoto	cerca de 500 km
Ligações domiciliares de água	mais de 70 mil
Ligações domiciliares de esgoto	aproximadamente 50 mil

Fonte: Adaptado de SNIS (2023) e relatórios institucionais de saneamento.

A análise dos dados apresentados na Tabela 1 evidencia que o município possui ampla cobertura no abastecimento de água, o que demonstra avanços significativos na garantia desse serviço essencial à população. No entanto, observa-se que os índices de coleta e tratamento de esgoto ainda apresentam margem para expansão, especialmente em áreas de crescimento urbano recente.

Outro aspecto importante refere-se à necessidade de ampliação das redes de esgotamento sanitário e da capacidade das estações de tratamento. À medida que a cidade se expande e a população aumenta, o volume de efluentes gerados também cresce, tornando indispensável o planejamento de investimentos em infraestrutura sanitária para evitar sobrecarga dos sistemas existentes.

Além disso, a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário contribui diretamente para a melhoria da qualidade ambiental do município. A redução do lançamento de

esgoto sem tratamento em corpos d'água ajuda a preservar os recursos hídricos e a proteger os ecossistemas aquáticos, além de reduzir riscos à saúde pública.

Dessa forma, a análise dos indicadores operacionais demonstra que, embora Rio Verde apresente avanços relevantes no setor de saneamento, ainda existem desafios relacionados à universalização dos serviços e à expansão da infraestrutura de tratamento de efluentes. O acompanhamento contínuo desses indicadores é essencial para orientar políticas públicas e investimentos voltados à melhoria do sistema de saneamento básico no município.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O saneamento básico desempenha papel fundamental na promoção da saúde pública, na preservação ambiental e no desenvolvimento sustentável das cidades. A análise realizada no município de Rio Verde evidencia que, embora existam avanços importantes na infraestrutura de abastecimento de água e coleta de esgoto, ainda persistem desafios relacionados à universalização dos serviços e à ampliação da capacidade de tratamento de efluentes. Esses desafios refletem uma realidade presente em diversos municípios brasileiros, onde a expansão urbana ocorre em ritmo mais acelerado que a implantação das redes de infraestrutura sanitária, dificultando a garantia de atendimento pleno à população.

O crescimento urbano e populacional tem aumentado significativamente a pressão sobre a infraestrutura sanitária existente, exigindo planejamento estratégico e investimentos contínuos por parte do poder público e das concessionárias responsáveis pela prestação dos serviços. Em muitas áreas de expansão urbana, especialmente em bairros periféricos ou loteamentos mais recentes, a implantação da rede de esgotamento sanitário ainda ocorre de forma gradual, o que pode gerar impactos ambientais negativos quando o esgoto não recebe tratamento adequado antes de ser lançado no meio ambiente.

Nesse contexto, a ampliação da rede de esgotamento sanitário, a modernização das estações de tratamento de esgoto e o fortalecimento da gestão ambiental municipal são medidas essenciais para garantir a melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população. Investimentos em tecnologias mais eficientes de tratamento de efluentes, bem como na manutenção adequada das estruturas já existentes, contribuem para reduzir a contaminação de corpos hídricos e preservar os recursos naturais da região.

Além disso, a promoção da educação ambiental e da participação social pode contribuir para o uso consciente dos recursos hídricos e para o fortalecimento das políticas públicas de saneamento. A conscientização da população sobre a importância do uso racional da água, da

correta disposição de resíduos e da preservação dos sistemas de drenagem urbana é fundamental para garantir a sustentabilidade dos serviços de saneamento ao longo do tempo.

Outro aspecto relevante refere-se à integração entre políticas públicas de saneamento, planejamento urbano e gestão ambiental. A adoção de instrumentos de planejamento, como planos municipais de saneamento básico e políticas de desenvolvimento urbano sustentável, possibilita maior eficiência na aplicação de recursos e na definição de prioridades de investimento. Essa integração também favorece a implementação de soluções inovadoras que conciliem crescimento urbano com proteção ambiental.

Dessa forma, conclui-se que a melhoria do saneamento básico em Rio Verde depende de ações integradas envolvendo planejamento urbano, investimentos em infraestrutura e gestão eficiente dos serviços de saneamento, além do engajamento da sociedade e do fortalecimento das políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental e à saúde coletiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu analisar a situação do saneamento básico e do tratamento de esgoto no município de Rio Verde, Goiás, evidenciando que, apesar dos avanços obtidos na ampliação da infraestrutura de abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento sanitário, ainda existem desafios significativos para a universalização dos serviços e para a garantia de um sistema de saneamento ambientalmente sustentável. Os resultados demonstram que o crescimento urbano acelerado, associado ao aumento da demanda por infraestrutura, exige investimentos contínuos, planejamento integrado e fortalecimento da gestão pública para assegurar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados.

Verificou-se que a expansão da cobertura do esgotamento sanitário e a modernização das estações de tratamento constituem medidas essenciais para minimizar os impactos ambientais decorrentes do lançamento inadequado de efluentes, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos, a redução da poluição ambiental e a melhoria das condições de saúde pública. Além disso, constatou-se que a integração entre planejamento urbano, gestão ambiental e políticas públicas de saneamento representa um fator determinante para promover o desenvolvimento sustentável do município.

Outro aspecto relevante identificado refere-se à importância da educação ambiental e da participação da sociedade na consolidação de práticas voltadas ao uso racional da água, à preservação dos sistemas de drenagem e ao correto descarte de resíduos. O fortalecimento

dessas ações favorece a construção de uma cultura de responsabilidade socioambiental, ampliando a eficiência das políticas públicas e contribuindo para a conservação dos recursos naturais.

Dessa forma, conclui-se que a melhoria do saneamento básico em Rio Verde depende da adoção de estratégias integradas que articulem investimentos em infraestrutura, inovação tecnológica, fortalecimento institucional e participação social. Essas ações são fundamentais para ampliar a cobertura dos serviços, elevar a eficiência do tratamento de esgoto e garantir a proteção dos recursos hídricos e da saúde da população.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros aprofundem a avaliação da eficiência operacional das estações de tratamento de esgoto, da qualidade dos corpos hídricos receptores e dos indicadores de desempenho do saneamento básico no município. Essas pesquisas poderão fornecer subsídios técnicos para o aperfeiçoamento das políticas públicas e para a implementação de soluções inovadoras, fortalecendo o desenvolvimento sustentável e a qualidade ambiental de Rio Verde e de outros municípios com características semelhantes.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília, DF: ANA, 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

PHILIPPI JR., Arlindo; GALVÃO JR., Alceu de Castro. **Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. São Paulo: Manole, 2012.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2023**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2023.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da USP, 2006.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

UNITED NATIONS. **Sustainable Development Goals**. New York: United Nations, 2018.

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

WHO. World Health Organization. **Water sanitation and health**. Geneva: WHO, 2019.