

**REDE COLETORA DE ESGOTOS EM RIO BRANCO DO SUL (PR):
DIAGNÓSTICO TERRITORIAL, RACIONALIDADE TÉCNICA E DESAFIOS DE
GOVERNANÇA MUNICIPAL**

**Alexandre dos Santos Vieira¹
Renan Dinis Pergher²**

RESUMO

O município de Rio Branco do Sul enfrenta um quadro crítico de déficit em esgotamento sanitário, agravado por crescimento urbano desordenado, baixa capacidade institucional e fragmentação das políticas públicas. O objetivo deste trabalho foi analisar os desafios técnicos, territoriais e institucionais para a implantação da rede coletora de esgotos (RCE), propondo estratégias viáveis à luz do novo marco legal de saneamento. A metodologia adotada baseou-se em revisão narrativa da literatura especializada, análise documental de planos e legislações, e estudo de caso de experiências municipais correlatas. Os resultados evidenciam que, embora existam limitações técnicas relevantes — como relevo desfavorável, ocupações irregulares e ausência de regulação eficiente —, há alternativas operacionais e institucionais compatíveis com o porte do município, como a implantação modular da RCE, consórcios intermunicipais e integração dos instrumentos de planejamento. Conclui-se que o saneamento, mais do que uma questão técnica, constitui um imperativo de justiça territorial e deve ser tratado como política estruturante de urbanização e inclusão social.

Palavras-chave: esgotamento sanitário; planejamento urbano; justiça territorial; políticas públicas; municípios de pequeno porte.

ABSTRACT

The municipality of Rio Branco do Sul faces a critical deficit in sanitation infrastructure, worsened by disordered urban growth, limited institutional capacity, and fragmented public policies. This study aimed to analyze the technical, territorial, and institutional challenges of implementing a sewage collection network (RCE), proposing feasible strategies in light of the new legal sanitation framework. The methodology was based on a narrative literature review, document analysis of plans and laws, and case studies of similar municipalities. The findings show that, despite significant technical constraints — such as unfavorable topography, informal settlements, and lack of regulatory oversight —, there are operational and institutional alternatives suited to the municipality's scale, including phased RCE deployment, intermunicipal consortia, and integrated planning instruments. It concludes that sanitation is not merely a technical issue, but a matter of territorial justice and should be approached as a foundational policy for urbanization and social inclusion.

Keywords: sanitation; urban planning; territorial justice; public policy; small municipalities.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Autônomo do Brasil;

² Professor do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Autônomo do Brasil, Mestre em Engenharia Civil, Graduado em Arquitetura e Urbanismo

1. INTRODUÇÃO

A precariedade do saneamento básico no Brasil permanece como um dos traços mais persistentes da desigualdade estrutural, sobretudo nos municípios de pequeno porte, para os quais a universalização dos serviços sanitários ainda é um horizonte longínquo. Embora frequentemente tratado como uma questão técnica, O esgotamento sanitário reflete as prioridades políticas e o processo histórico de ocupação do território. Sua ausência não decorre apenas da falta de recursos, O planejamento urbano historicamente negligenciou a infraestrutura em áreas periféricas, resultando na exclusão de parcelas da população de serviços básicos. Em cidades como Rio Branco do Sul, no interior do Paraná, essa exclusão se apresenta com clareza quase didática, revelando as fraturas do pacto federativo e a omissão sistemática do Estado diante de territórios periféricos à lógica de modernização urbana.

A presença do esgoto não tratado nas ruas de bairros populares não constitui um desvio pontual da norma, mas sim a regra invisibilizada pela estética seletiva da urbanização brasileira. A cidade formal, abastecida por redes subterrâneas discretas e eficientes, convive lado a lado com regiões onde o saneamento ainda depende de soluções precárias, muitas vezes improvisadas pelos próprios moradores. Essa disparidade na oferta de infraestrutura entre o centro e a periferia evidencia um modelo de urbanização que prioriza áreas formais em detrimento das ocupações informais, na qual o acesso a infraestrutura urbana qualificada funciona como marcador de pertencimento e cidadania. Como observa Maricato (2011), o planejamento urbano no Brasil não foi pensado para integrar, mas para organizar a segregação — e o saneamento é um de seus instrumentos mais eficazes.

Escolher Rio Branco do Sul como objeto de estudo é, portanto, uma decisão crítica. Trata-se de um município que, embora formalmente inserido na Região Metropolitana de Curitiba, ocupa uma posição marginal em termos de investimento público e planejamento territorial. A proximidade geográfica com a capital não se traduziu em integração funcional ou institucional. Pelo contrário, a urbanização fragmentária e o crescimento desordenado acentuaram os déficits de infraestrutura, tornando a implantação de redes coletoras de esgoto um desafio de múltiplas camadas: técnica, financeira, administrativa e política. É nesse entrecruzamento que se inscreve a presente investigação.

A pergunta que orienta esta pesquisa poderia ser enunciada nos seguintes termos: em que medida a implantação de uma rede coletora de esgotos em Rio Branco do Sul revela os

limites — e as possibilidades — da política pública de saneamento em municípios de pequeno porte? A questão, embora localizada, remete a dilemas nacionais: como articular capacidade técnica, sustentabilidade financeira e coerência territorial em um sistema federativo que, não raro, delega responsabilidades sem oferecer os instrumentos necessários para cumpri-las? A política de saneamento, nesse contexto, deixa de ser apenas uma prestação de serviço e se torna um indicador preciso do grau de eficácia — ou falência — do Estado brasileiro em seus níveis mais vulneráveis.

A relevância deste estudo reside justamente na capacidade de iluminar essas contradições a partir de um caso concreto. Ao abordar a infraestrutura sanitária não como um dado técnico, mas como um campo atravessado por disputas, limitações institucionais e desigualdade territorial, pretende-se contribuir para o debate crítico sobre as formas contemporâneas de exclusão urbana. Além disso, o estudo oferece subsídios empíricos e teóricos para a formulação de políticas mais sensíveis às especificidades dos municípios menores, muitas vezes ignorados pelas grandes diretrizes nacionais (ROLNIK, 2015; COSTA, 2014).

O objetivo geral da pesquisa é analisar os condicionantes técnicos, territoriais e institucionais que envolvem a implantação de redes coletoras de esgoto em Rio Branco do Sul, a fim de compreender os entraves e potenciais de sua efetivação. Os objetivos específicos são: (i) caracterizar o território do município em suas dimensões geológicas, urbanas e socioeconômicas; (ii) avaliar os parâmetros técnicos aplicáveis à concepção e dimensionamento da rede coletora; (iii) examinar o planejamento urbano e suas articulações — ou desvios — em relação à política de saneamento; (iv) discutir os efeitos do novo marco legal (Lei n. 14.026/2020) sobre a governança municipal do saneamento básico.

A delimitação do estudo restringe-se ao espaço urbano de Rio Branco do Sul, particularmente às áreas com maior densidade populacional e onde a ausência de coleta de esgoto gera impactos sanitários e ambientais mais intensos. Não se pretende esgotar a totalidade das políticas públicas de saneamento, tampouco avaliar diretamente os aspectos econômicos de projetos em curso, mas sim problematizar as condições estruturais que sustentam — ou obstaculizam — a implantação de um sistema tecnicamente viável e socialmente justo.

A metodologia adotada é a revisão narrativa da literatura, abordagem que permite integrar diferentes campos do saber — engenharia sanitária, planejamento urbano, direito público e políticas sociais — em uma análise crítica e contextualizada. Como observam Rother e Carvalho (2016), a revisão narrativa se diferencia por sua flexibilidade interpretativa e por privilegiar o juízo analítico do pesquisador sobre a simples sistematização de dados. Essa estratégia metodológica é especialmente adequada quando se pretende compreender um fenômeno em sua complexidade, recorrendo a fontes diversas que incluem livros técnicos, artigos científicos, dissertações, manuais operacionais, planos municipais de saneamento, estudos setoriais e documentos institucionais.

As fontes selecionadas foram submetidas a critérios de atualidade, relevância temática e rigor técnico, priorizando publicações de reconhecida autoridade nas áreas de engenharia sanitária (Von Sperling, 2014), planejamento urbano (Maricato, 2011), regulação e políticas públicas (Pereira; Gurgel, 2021). A articulação entre essas perspectivas possibilita situar a rede coletora de esgotos não como uma solução estanque, mas como parte de um sistema urbano maior, que exige coerência territorial, competência institucional e vontade política para se realizar.

A estrutura do artigo está dividida em cinco seções principais. A primeira apresenta uma análise detalhada do município de Rio Branco do Sul, incluindo aspectos físicos, geológicos e urbanos que condicionam a implantação de infraestrutura sanitária. A segunda trata da concepção técnica da rede coletora, com base em critérios consagrados pela literatura especializada e nas limitações locais. A terceira aborda o planejamento urbano e a articulação (ou a falta dela) entre instrumentos legais e diretrizes operacionais de saneamento. A quarta discute os desafios da governança local diante das exigências do novo marco legal do setor. Por fim, a última seção reúne as considerações finais, buscando não apenas sistematizar os achados, mas tensionar seus desdobramentos para a política urbana em escala mais ampla.

Ao invés de reafirmar o senso comum técnico, esta introdução propõe que o leitor embarque em uma investigação que dúvida — e com razão — das soluções fáceis e das receitas universais. O esgoto, afinal, não escolhe caminhos neutros: ele corre conforme a política o permite. E é justamente por isso que a engenharia, neste caso, não basta. Ela precisa ser desafiada, situada e, sobretudo, repensada à altura das urgências urbanas que se pretendem equacionar.

2. CONTEXTO FÍSICO-TERRITORIAL E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

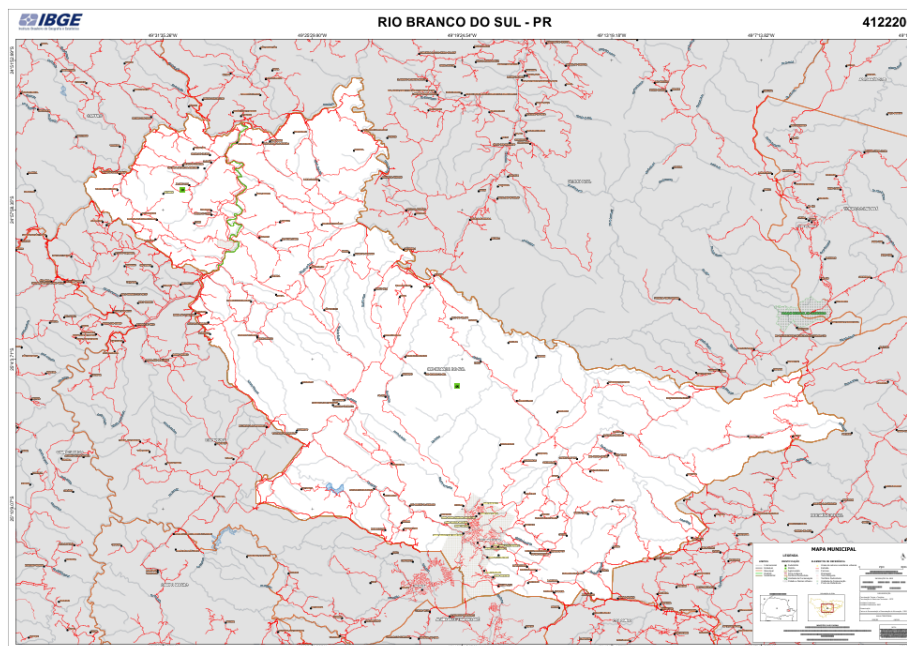
Rio Branco do Sul, município paranaense com população estimada em 33.482 habitantes segundo o IBGE (2022), é parte da Região Metropolitana de Curitiba, mas sua condição periférica revela os contrastes típicos entre centralidade formal e marginalização infraestrutural. A área urbana do município apresenta padrão de ocupação heterogêneo, com adensamentos pontuais ao longo dos eixos viários e uma expansão horizontal difusa marcada por loteamentos de baixa densidade e infraestrutura precária. Como já apontado por Porto (2014), a ocupação urbana desarticulada em municípios de pequeno porte tende a produzir entraves estruturais à implantação de redes de infraestrutura enterrada, especialmente quando o parcelamento do solo precede o planejamento dos serviços essenciais.

A tipologia habitacional predominante é composta por moradias unifamiliares térreas, com forte presença de construções informais, sobretudo em bairros periféricos como Vila Velha, Euzébio e Bairro Centro Velho, onde a autoconstrução e a ausência de projetos técnicos comprometeram a viabilidade de redes contínuas de esgotamento. Essa lógica de ocupação, combinada à ausência de um plano diretor efetivamente aplicado, resulta em tecidos urbanos fragmentados, nos quais o traçado de redes coletoras deve se adaptar à desordem pré-existente. De acordo com Oliveira (2017), esse tipo de ocupação aleatória desafia os princípios de economicidade e funcionalidade exigidos em projetos de saneamento básico, agravando os custos de implantação e operação.

No plano demográfico e socioeconômico, o município caracteriza-se por um crescimento populacional modesto, porém contínuo, impulsionado principalmente por migração de famílias oriundas da capital e municípios vizinhos. O perfil socioeconômico é marcado por baixos indicadores de renda per capita, alto índice de informalidade no trabalho e escassa arrecadação própria, o que compromete a capacidade do poder público local de formular e implementar políticas estruturais. Conforme Lima (2017), essa fragilidade institucional crônica impede que os municípios pequenos e médios acessem mecanismos de financiamento que demandam projetos executivos bem estruturados e contrapartidas técnicas, criando um ciclo de dependência e inação.

Figura 1 – Mapa político e hidrográfico do município de Rio Branco do Sul – PR

Fonte: IBGE (2022).



Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 de jun. de 2025.

Tabela 1 – Indicadores socioeconômicos e demográficos de Rio Branco do Sul – PR

Indicador	Valor
População total	34.690
População urbana	26.056
Estimativa populacional (2022)	32.956
Área total (km ²)	802.136
Densidade demográfica (hab./km ²)	43,24
Taxa de urbanização (%)	77,6
IDH-M (2010)	0,661
Renda per capita (R\$)	760,22
Serviços de esgotamento sanitário (%)	18,5

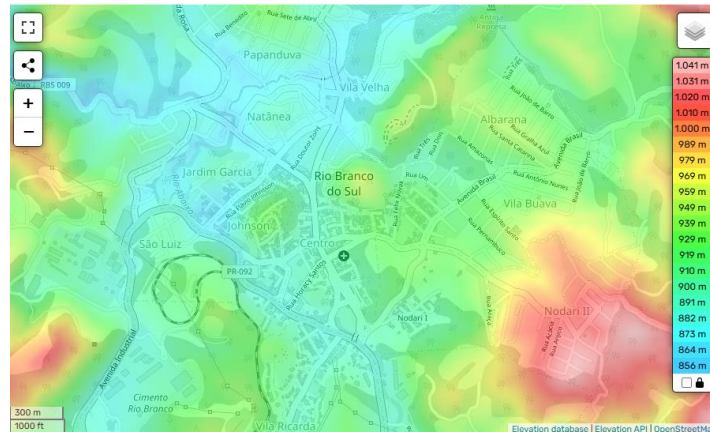
Fonte: IBGE (2022); SNIS (2021); PNUD/Atlas Brasil (2013). Elaboração própria.

A geologia local está inserida na Unidade Litológica do Grupo Açungui, com predomínio de filitos, quartzitos e calcários metamorfizados, o que impõe restrições significativas à escavação convencional para obras lineares. Em particular, os filitos apresentam elevada foliabilidade, o que favorece instabilidades de talude e compromete a segurança de valas profundas em períodos úmidos. Segundo Camargo et al. (2009), formações desse tipo exigem mapeamento detalhado e definição de métodos construtivos adequados, sob

risco de recalques diferenciais e rupturas não previstas. A presença de afloramentos rochosos, especialmente nos bairros ao norte do núcleo urbano, obriga a revisão de traçados ideais e o uso de técnicas não destrutivas, o que eleva significativamente o custo da implantação.

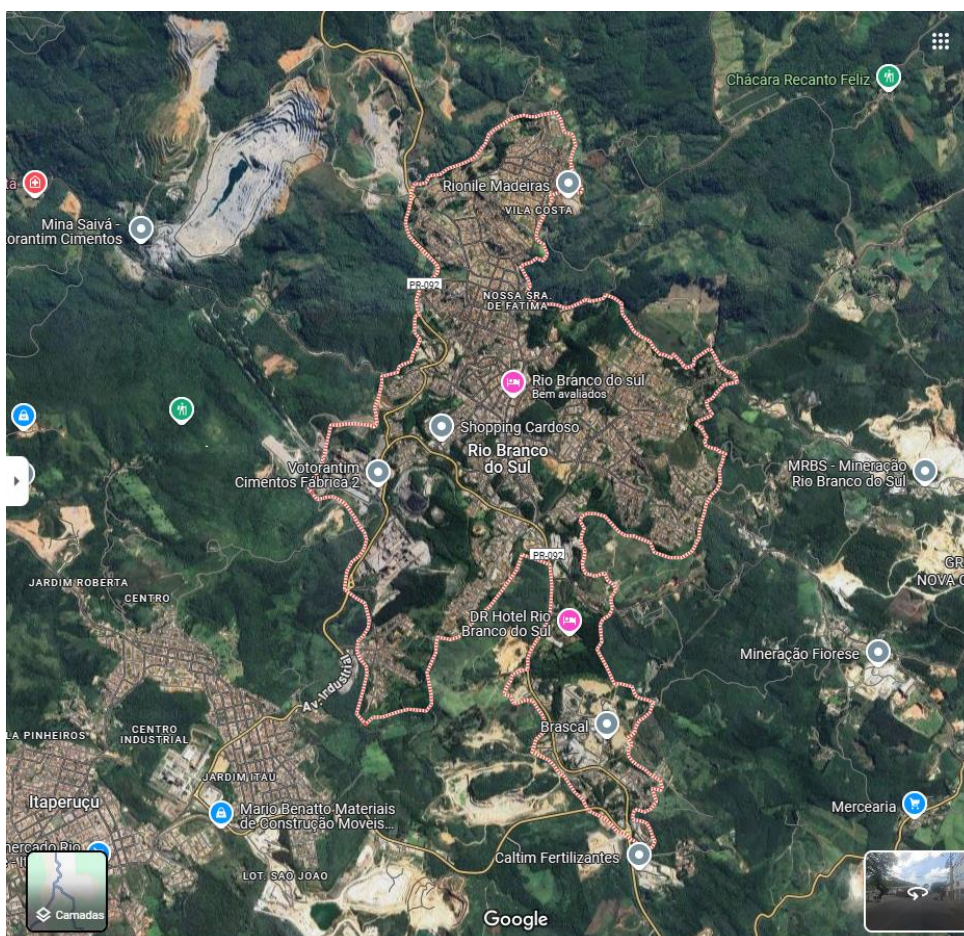
Figura 2 – Mapa hipsométrico do núcleo urbano de Rio Branco do Sul – PR

Fonte: Topographic Map.



Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-25z3q/Rio-Branco-do-Sul/?center=-25.19034%2C-49.31087&zoom=15>. Acesso em: 06 de jun. de 2025.

No aspecto geomorfológico, o município apresenta relevo ondulado a fortemente ondulado, com cotas que variam entre 930 e 1.100 metros acima do nível do mar. A declividade média de muitos terrenos inviabiliza a operação exclusiva por gravidade dos sistemas de esgoto, exigindo a instalação de estações elevatórias e unidades de bombeamento, que por sua vez aumentam os custos operacionais e a vulnerabilidade técnica do sistema. Conforme argumenta Castro (2016), a ausência de compatibilização entre os projetos de esgotamento e os condicionantes do relevo têm sido causas frequentes de subutilização de sistemas implantados, especialmente em municípios com baixa capacidade técnica.

Figura 3 – Imagem de satélite do núcleo urbano de Rio Branco do Sul – PR com delimitação municipal

Fonte: Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 06 de jun. de 2025.

Do ponto de vista dos riscos ambientais, a zona urbana de Rio Branco do Sul abriga áreas com solos coluvionares, de baixa resistência e alta plasticidade, notadamente nos setores sudeste e nas margens dos cursos d'água como o Rio Ribeira e o Rio Timbu. Esses solos, sujeitos à liquefação e instabilidade em períodos de elevada umidade, tornam-se especialmente críticos quando submetidos a escavações para instalação de coletores profundos. Segundo os estudos de Souza et al. (2015), esse tipo de solo exige sondagens sistemáticas em escala municipal e monitoramento contínuo pós-implantação da infraestrutura, sob pena de comprometimento da integridade do sistema.

Escorregamentos já registrados no município reforçam a necessidade de integração entre planejamento urbano e gestão de riscos geotécnicos. O mapeamento realizado em 2019 pela Defesa Civil do Estado identificou ao menos dez pontos de alta suscetibilidade, inclusive em áreas já ocupadas. A literatura destaca que a ausência de instrumentos cartográficos

atualizados, como cartas de risco e mapas de suscetibilidade geotécnica, compromete não apenas o planejamento de obras, mas a própria segurança da população e dos trabalhadores envolvidos na execução das intervenções (Medeiros, 2014).

É nesse contexto que se inscreve a importância dos mapeamentos técnicos e das tecnologias de apoio à decisão, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Em municípios com restrições físicas significativas, o SIG permite sobreposição de camadas informacionais — geologia, relevo, uso do solo, densidade populacional — de modo a otimizar o traçado e reduzir riscos técnicos e custos operacionais. Como observa Barbosa (2018), o uso de SIG não é mais uma inovação, mas um requisito mínimo para viabilizar projetos minimamente racionais em áreas urbanas consolidadas com topografia adversa.

A adoção de cartas geotécnicas digitais, integradas a bancos de dados espaciais, representa um avanço crucial para municípios como Rio Branco do Sul, cujas condições edáficas e estruturais demandam engenharia de precisão. Em obras lineares como redes coletoras, qualquer falha no reconhecimento prévio do terreno pode resultar em desvios no traçado, aumento de profundidade não previsto ou necessidade de recalque, afetando diretamente a funcionalidade do sistema. Como destaca Pereira (2017), a ausência de diagnóstico geotécnico adequado é uma das principais causas de falência precoce em redes de esgotamento sanitário em áreas urbanas com solos instáveis ou encostas habitadas.

Por fim, cabe sublinhar que a produção desses instrumentos depende não apenas de disponibilidade técnica, mas de decisão política. A escassez de estudos geotécnicos em municípios de pequeno porte é frequentemente atribuída a limitações orçamentárias e ao foco em soluções imediatistas, conforme aponta Andrade (2016). Segundo o autor, a precariedade dos diagnósticos não é um dado inevitável, mas o produto de escolhas que privilegiam soluções imediatistas e avessas ao planejamento de longo prazo (ANDRADE, 2016).

3. VIABILIDADE TÉCNICA E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A situação atual do esgotamento sanitário em Rio Branco do Sul revela uma combinação de fragilidades estruturais, cobertura limitada e precariedade operacional. Segundo os dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (2021), grande parte do

território urbano não é atendida por rede coletora de esgoto, prevalecendo soluções individuais como fossas rudimentares ou sistemas irregulares de lançamento em corpos hídricos. Esse cenário não apenas compromete a salubridade ambiental, mas impõe riscos concretos à saúde pública, especialmente em áreas de adensamento populacional sem infraestrutura consolidada, como os bairros periféricos com ocupação espontânea. A ausência de cobertura da rede de esgotamento compromete, ainda, o potencial de desenvolvimento urbano planejado, ao inviabilizar a aprovação de novos empreendimentos habitacionais sob padrões técnicos exigíveis.

A defasagem histórica de investimentos e a fragilidade institucional do setor agravam a estagnação do sistema. A prefeitura, em parceria com a Sanepar, vem desde 2018 realizando levantamentos diagnósticos e elaborando propostas de ampliação da cobertura, mas a execução das obras segue condicionada a captação externa de recursos. Além disso, o próprio traçado urbano e a topografia do município impõem desafios relevantes à expansão da infraestrutura, exigindo soluções adaptadas ao relevo acidentado e à ocupação dispersa. Como observa Mattos (2014), a integração entre planejamento urbano e engenharia sanitária é condição necessária para a efetividade de políticas públicas de saneamento, especialmente em municípios de pequeno e médio porte.

Nesse contexto, é indispensável reconhecer que o déficit em saneamento no município decorre de fatores técnicos somados a processos históricos de ocupação do solo que geraram áreas com baixa infraestrutura. Conforme sustenta Grün (2017), a precariedade das condições sanitárias está diretamente relacionada à desigualdade na distribuição dos equipamentos urbanos essenciais, o que perpetua ciclos de vulnerabilidade. A ausência de esgotamento sanitário regularizado, portanto, não decorre apenas de insuficiência de recursos, mas da persistência de um modelo de desenvolvimento que marginaliza as periferias e posterga o direito ao saneamento enquanto política de justiça urbana (GRÜN, 2017).

A escolha da solução técnica para a implantação da rede coletora de esgotos exige a conjugação de critérios de viabilidade hidráulica, compatibilidade topográfica e racionalidade econômica. A adoção do sistema separador absoluto, que diferencia a coleta de esgoto do escoamento pluvial, mostra-se tecnicamente recomendável para o contexto local, sobretudo diante da fragilidade da drenagem urbana e da necessidade de evitar sobrecargas em períodos de chuvas intensas. O uso preferencial da gravidade como mecanismo de escoamento é desejável tanto do ponto de vista energético quanto da manutenção, porém sua aplicação

depende da conformação do relevo e da profundidade mínima de cobertura, segundo parâmetros definidos pela NBR 9649.

Em trechos em que a declividade do terreno não permite o escoamento por gravidade, será necessário implantar estações elevatórias e linhas de recalque, compondo um sistema misto. A alocação estratégica dessas unidades deve considerar o raio de influência hidráulica e o custo operacional associado ao bombeamento contínuo. Além disso, a implantação de interceptores ao longo de fundos de vale, como o entorno do Rio Timbu, pode racionalizar a coleta em áreas densamente ocupadas, permitindo a conexão de múltiplos ramais secundários. A diretriz técnica deve privilegiar o menor número possível de estações elevatórias, reduzindo custos de operação e riscos de falha.

A localização e capacidade das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) constituem outro ponto central na concepção do sistema. Considerando a concentração populacional no núcleo urbano principal, é recomendável a implantação de uma ETE de médio porte próxima à bacia do Ribeirão Água Branca, com tecnologia de lodos ativados e reatores biológicos, conforme práticas indicadas por Von Sperling (2014). Em áreas mais afastadas, como os distritos rurais, pode-se adotar soluções descentralizadas com reatores anaeróbios seguidos de filtros biológicos percoladores, respeitando os critérios de eficiência e baixo custo operacional. A escolha das soluções deve ser orientada por estudos de georreferenciamento e modelagem hidráulica integrados.

As estimativas de extensão da rede coletora, a partir dos dados demográficos e da malha urbana consolidada, indicam a necessidade de cerca de 110 km de tubulações primárias e secundárias para cobrir 80% do perímetro urbano. Essa projeção considera a densidade de ocupação dos bairros e a interligação entre os sistemas de microdrenagem e esgotamento. O custo estimado para implantação da infraestrutura, incluindo redes, estações elevatórias e ETE, ultrapassa os R\$ 60 milhões, valor que poderá ser viabilizado por meio de convênios entre a prefeitura, o Governo do Estado e a Caixa Econômica Federal, via programas do PAC Saneamento ou Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Municipal.

A execução deverá seguir um cronograma dividido em três fases. Na primeira, prioriza-se a implantação da rede nas áreas com maior densidade populacional e ausência total de infraestrutura sanitária, como os bairros Vila Nova e Jardim Paraná. A segunda etapa contempla os setores intermediários e a construção da ETE, articulada às obras de

transposição de fluxo por gravidade. Por fim, a terceira fase deve atender aos bairros periféricos e zonas de expansão urbana, com reforço de redes secundárias e dispositivos de monitoramento. A estratégia de implantação faseada, conforme destaca Tucci (2008), é imprescindível para garantir a funcionalidade parcial do sistema desde os primeiros módulos operacionais.

A interação entre a infraestrutura proposta e as características geomorfológicas do território constitui uma variável crítica para o sucesso do empreendimento. Rio Branco do Sul apresenta relevo ondulado, com vales encaixados e declividades acentuadas em várias regiões urbanas, especialmente nas bordas da zona central. Essa morfologia impõe restrições ao uso exclusivo da gravidade e exige a adoção de soluções mistas, incluindo recalque e interceptores localizados. Em alguns trechos, será necessário implantar estruturas especiais de dissipação de energia, para evitar erosões no interior das valas de assentamento.

A presença de solos argilosos e rochosos em determinadas áreas representa outro desafio técnico relevante. A escavação mecânica em solos com baixa permeabilidade pode comprometer a estabilidade das valas e dificultar o assentamento das tubulações, exigindo contenções provisórias e, eventualmente, sistemas de recalque provisórios durante a fase de obras. Como sugerem Nasser et al. (2015), é imprescindível realizar sondagens geotécnicas prévias e elaborar seções-tipo adaptadas às condições do subsolo. A adoção de tecnologias não destrutivas, como o método de perfuração direcional horizontal, poderá ser considerada para travessias sob vias de grande circulação.

Em relação à drenagem, a implantação da rede coletora deve ser compatibilizada com o sistema pluvial existente, de modo a evitar sobrecargas e extravasamentos. Embora a solução separadora absoluta vise à independência entre os sistemas, na prática há interações inevitáveis, especialmente em regiões onde bocas de lobo e caixas de inspeção estão próximas. Será necessário um mapeamento detalhado das redes existentes, com atualização cadastral e integração entre os projetos. A experiência de Belo Horizonte, segundo Fracalanza e Feltran (2007), mostra que a eficiência dos sistemas de saneamento está diretamente ligada à capacidade de planejamento integrado entre água, esgoto, drenagem e resíduos.

O estudo de caso de Contagem/MG é paradigmático para municípios de porte médio inseridos em regiões metropolitanas. A cidade implementou, entre 2007 e 2014, um projeto de expansão do sistema de esgotamento sanitário que combinou redes convencionais, interceptores em fundos de vale e reatores UASB em ETEs compactas (MARQUES;

MONTEIRO, 2016). A estratégia adotada foi de descentralização do tratamento, o que permitiu ganhos em eficiência energética e redução de perdas por extravasamento. A participação da sociedade civil, por meio de conselhos locais de saneamento, foi decisiva para a legitimidade e a fiscalização das obras, conforme apontam os relatórios da COPASA (MARQUES; MONTEIRO, 2016).

O segundo estudo de caso, Chapecó/SC, apresenta uma abordagem centrada na inovação tecnológica e na gestão integrada. A cidade implantou, em 2016, um sistema de monitoramento remoto das estações elevatórias e da ETE principal, utilizando sensores e telemetria para controle em tempo real (MIRANDA; FORMIGA, 2021). Essa iniciativa permitiu a redução de custos operacionais e a resposta rápida a falhas, garantindo maior confiabilidade ao sistema. Chapecó também investiu em campanhas de educação sanitária junto à população, promovendo a correta utilização da rede e a eliminação de ligações clandestinas, fator frequentemente ignorado nos projetos de engenharia, mas que compromete sua funcionalidade (MIRANDA; FORMIGA, 2021).

Resende/RJ, por sua vez, oferece um modelo interessante de consórcio público para viabilização de obras de saneamento. A cidade integra um consórcio intermunicipal que viabilizou o acesso a financiamentos federais e permitiu a construção de ETEs modulares em áreas estratégicas (MARQUES, 2020). Para o autor, o modelo adotado foi baseado em metas de cobertura e indicadores de desempenho, com acompanhamento técnico-financeiro contínuo. Embora os desafios de operação e manutenção persistam, o caso de Resende ilustra como a cooperação intermunicipal pode ser uma alternativa viável para municípios com baixa capacidade fiscal isolada.

4. PLANEJAMENTO URBANO, ORDENAMENTO TERRITORIAL E EQUIDADE NO ACESSO À INFRAESTRUTURA

A expansão urbana de Rio Branco do Sul, marcada pela espontaneidade e pela ausência de controle efetivo do uso e ocupação do solo, gerou um padrão de crescimento descontínuo, fragmentado e tecnicamente disfuncional. O adensamento de áreas periféricas sem infraestrutura básica resultou na consolidação de bairros inteiros à margem do sistema formal de urbanização, criando bolsões de exclusão onde os serviços públicos, notadamente o

saneamento, chegam de forma tardia ou nunca chegam (SANTOS, 1993). Essa expansão desordenada evidencia uma ruptura estrutural entre o processo de urbanização e a capacidade institucional de planejamento, como já advertia Maricato (2011), ao apontar o colapso do urbanismo normativo frente à lógica da segregação socioespacial nas cidades brasileiras.

A consequência direta desse modelo é a cristalização de déficits estruturais de saneamento, com destaque para o esgotamento sanitário, cuja implantação pressupõe continuidade territorial, densidade crítica e viabilidade técnico-operacional — três condições ausentes em grande parte dos assentamentos irregulares (COSTA, 2007). A fragmentação da malha urbana, ao dificultar a linearidade e a eficiência dos traçados de redes, eleva significativamente os custos de implantação e reduz a atratividade de investimentos públicos ou concessões privadas. Como demonstram os estudos de Fernandes (2018), a precariedade do saneamento está menos associada à escassez de recursos do que à lógica excludente da produção do espaço urbano, que favorece áreas valorizadas em detrimento das zonas de “invisibilidade planejada”.

A ineficácia das políticas públicas de planejamento territorial em Rio Branco do Sul pode ser atribuída, em parte, à ausência de articulação entre os diversos instrumentos normativos. O Plano Diretor vigente, ainda que atualizado, permanece desconectado do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), dos planos habitacionais e das diretrizes de mobilidade urbana. A fragmentação institucional entre secretarias e órgãos gestores compromete a coerência das ações e inviabiliza uma política territorial integrada (BRASIL, 2014). Conforme argumenta Rolnik (2015), a desarticulação entre os planos setoriais e a política urbana configura não apenas um problema técnico, mas uma expressão de disputa política sobre os usos legítimos do território e sobre quem merece ser incluído no “mapa do direito à cidade”.

Essa dissociação compromete a eficácia dos investimentos públicos, muitas vezes realizados sem alinhamento com os eixos de expansão urbana previstos ou com os diagnósticos de maior vulnerabilidade. Intervenções pontuais, desprovidas de visão sistêmica, resultam em infraestruturas subutilizadas ou rapidamente sobrecarregadas. Além disso, a ausência de mecanismos de monitoramento e avaliação contínua dos planos urbanos contribui para sua obsolescência e para a descontinuidade das políticas. Em contextos como o de Rio Branco do Sul, é urgente superar a lógica compartimentada da gestão urbana e adotar

metodologias intersetoriais, com base em diagnósticos territorializados e na participação ativa das comunidades envolvidas, conforme defendem Villaça (2001) e o Instituto Pólis.

As ocupações irregulares configuram um dos principais desafios para o ordenamento territorial e para a universalização do acesso à infraestrutura sanitária. Essas áreas, frequentemente situadas em terrenos de difícil topografia ou ambientalmente frágeis, surgem como resposta à ausência de políticas habitacionais eficazes e à especulação imobiliária, que empurra os mais pobres para zonas periféricas e sem regulação (SANTOS, 1993). Em Rio Branco do Sul, bairros como Vila São Pedro, Jardim Itaú e Boa Esperança concentram um número significativo de domicílios em situação de irregularidade fundiária, o que impede ou dificulta a implantação de redes oficiais de esgoto, já que a regularização fundiária é, muitas vezes, pré-requisito para a legalização das obras de infraestrutura.

Esses territórios, além de negligenciados pelo poder público, são estigmatizados no discurso técnico e político, perpetuando sua invisibilidade nos mapas institucionais e nos orçamentos municipais. Como observa Haesbaert (2014), a produção da vulnerabilidade não é apenas uma consequência da pobreza, mas um processo ativo de desvalorização e exclusão territorial. A ausência de investimentos nessas áreas reflete, por vezes, uma visão institucional que desconsidera assentamentos informais nos planos de expansão de infraestrutura (MARICATO, 2001). Reverter essa lógica exige políticas de saneamento como estratégia de justiça territorial, e não apenas como resposta sanitária ou técnica.

A desigualdade de acesso à infraestrutura sanitária, especialmente ao esgotamento, constitui um marcador eloquente das clivagens sociais e espaciais que estruturam o território urbano. O esgoto, mais do que um fluido a ser conduzido, torna-se um indicador da posição que determinada população ocupa na hierarquia urbana. Em Rio Branco do Sul, os bairros mais valorizados e centrais já contam com redes de coleta e estações de tratamento, enquanto a maioria dos assentamentos informais segue dependente de fossas precárias, valas a céu aberto ou lançamentos diretos em cursos d'água, o que reforça o ciclo de marginalização ambiental e sanitária.

Conforme argumenta Monte-Mór (2005), a urbanização periférica é um processo de urbanização “negada”, que não apenas carece de infraestrutura, mas é privada de reconhecimento institucional e de direitos territoriais. O saneamento, nesse contexto, não é apenas uma política setorial, mas um campo de disputa sobre quem pertence à cidade e quem

é descartável em sua lógica de funcionamento. Para Rolnik (2015), a ausência de provimento estatal de infraestrutura básica em territórios vulneráveis acentua as desigualdades socioespaciais e compromete o direito à cidade.

5. GOVERNANÇA MUNICIPAL E POLÍTICA DE SANEAMENTO À LUZ DO NOVO MARCO LEGAL

A promulgação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico, introduziu um conjunto de dispositivos que visam à universalização dos serviços até 2033, por meio da ampliação da concorrência, da indução à regionalização e da exigência de viabilidade econômico-financeira dos contratos. No entanto, seus efeitos sobre municípios de pequeno porte, como Rio Branco do Sul, revelam um descompasso entre a normatividade federal e as condições reais de implementação local. Ao exigir a comprovação da capacidade de universalizar os serviços e o cumprimento de metas progressivas de cobertura, a nova lei impõe obstáculos quase intransponíveis a municípios que já enfrentam déficits históricos, baixa arrecadação e escassa capacidade técnica — o que, paradoxalmente, os coloca à margem justamente da política que promete inclusão.

A lógica subjacente ao novo marco baseia-se em premissas de eficiência gerencial e atratividade do setor privado, conforme indicam os dispositivos que reforçam a obrigatoriedade de licitação para novos contratos e condicionam o acesso a recursos federais à adesão aos instrumentos de planejamento e regulação. Embora se trate de uma estratégia coerente do ponto de vista macroeconômico, ela opera, na prática, como um dispositivo de exclusão para pequenos municípios que não conseguem se inserir nas lógicas de mercado exigidas. Como observa Ribeiro (2021), o novo marco legal tende a reforçar assimetrias preexistentes, pois concentra os investimentos nas áreas já economicamente viáveis, aprofundando a segmentação territorial do saneamento.

No caso específico de Rio Branco do Sul, os desafios de governança se manifestam sobretudo na indefinição sobre a titularidade dos serviços, na fragilidade dos mecanismos de regulação e na precariedade do financiamento. O município, embora formalmente titular dos serviços de saneamento, delega parte expressiva das atribuições à Sanepar, por meio de contratos de programa com vigência extensa e cláusulas pouco transparentes. A regulação é exercida de forma limitada, com baixa capacidade de fiscalização e quase nenhuma instância

de participação social efetiva. A ausência de uma agência reguladora municipal ou intermunicipal compromete a equidade tarifária, a qualidade dos serviços e o controle social, como apontam os estudos de Barreto e Coutinho (2020) sobre saneamento em municípios paranaenses.

Outro entrave relevante diz respeito à elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), exigido tanto pela Lei nº 11.445/2007 quanto pelo novo marco. Embora Rio Branco do Sul tenha elaborado um PMSB em 2021 com apoio técnico externo, sua efetivação esbarra na falta de recursos humanos qualificados, na descontinuidade administrativa e na inexistência de uma cultura institucional de planejamento. A coleta de dados, a mobilização comunitária e a articulação intersetorial, etapas cruciais para a eficácia do plano, foram realizadas de forma incipiente ou protocolar, o que comprometeu a aderência do documento à realidade local. Como destaca Lima (2019), a imposição de instrumentos técnicos complexos a municípios com baixa densidade institucional reproduz um formalismo inócuo, mais voltado à conformidade burocrática do que à transformação concreta das condições urbanas.

As dificuldades de implementação do PMSB se acentuam diante da instabilidade política local, das trocas frequentes de equipe técnica e da ausência de integração entre os setores de planejamento, habitação, meio ambiente e saúde. O plano, em vez de instrumento articulador das políticas de saneamento, converte-se em peça documental de uso restrito à captação de recursos, descolado do cotidiano da gestão pública. Essa desconexão compromete não apenas a legitimidade do PMSB, mas a capacidade do município de se adequar às novas exigências legais e acessar as oportunidades de financiamento condicionadas à sua efetiva implementação.

Diante desse cenário, torna-se urgente considerar alternativas viáveis de gestão para pequenos municípios como Rio Branco do Sul. A constituição de consórcios públicos intermunicipais aparece como uma estratégia promissora, ao permitir o compartilhamento de recursos técnicos, a escala regional para licitações e a formação de agências reguladoras independentes. Exemplos bem-sucedidos no estado de São Paulo e na região Sul demonstram que, quando adequadamente estruturados, os consórcios são capazes de superar as limitações locais e atrair investimentos com maior racionalidade e controle social. Como observa Costa (2020), a regionalização da prestação dos serviços não deve ser compreendida apenas como

uma imposição legal, mas como oportunidade de reconfiguração da capacidade de ação dos entes municipais.

Além dos consórcios, é possível explorar modelos híbridos de parceria público-comunitária, que reconheçam o protagonismo de associações locais, sobretudo em áreas de ocupação informal, onde o poder público raramente chega com eficácia. Tais arranjos exigem, contudo, uma profunda reformulação das práticas de governança, substituindo a lógica verticalizada da concessão por mecanismos de cogestão territorial. Em qualquer hipótese, o avanço do saneamento em contextos como o de Rio Branco do Sul dependerá não apenas da reconfiguração legal, mas da reconstrução institucional do próprio município, com investimento em planejamento, formação técnica, transparência e participação cidadã como pilares de uma nova cultura política do saneamento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada das dimensões técnicas, institucionais e territoriais da política de saneamento em Rio Branco do Sul permite identificar um conjunto de entraves estruturais à implantação da Rede Coletora de Esgotos (RCE), cuja superação exige mais que investimentos pontuais: requer reconfigurações profundas na lógica de planejamento urbano, na gestão pública local e na governança dos serviços. A precariedade da cobertura atual, a fragmentação das redes existentes, a ausência de regulação efetiva e a desarticulação entre os instrumentos de política urbana revelam não apenas limitações operacionais, mas a persistência de uma lógica histórica de invisibilização das periferias e descontinuidade institucional. Nesse contexto, a RCE, longe de ser apenas uma obra de engenharia, inscreve-se como elemento central no debate sobre o direito à cidade e a justiça socioespacial.

Do ponto de vista técnico, os principais desafios concentram-se na compatibilização entre o relevo acidentado e a concepção da rede, na viabilidade financeira da implantação por etapas, e na manutenção futura das estruturas em um cenário de recursos escassos. A presença de áreas irregulares, com ocupação adensada e ausência de infraestrutura básica, impõe dificuldades adicionais à conectividade hidráulica e ao licenciamento das obras. Soma-se a isso a baixa capacidade institucional do município para fiscalizar, planejar e operar sistemas complexos de saneamento, agravada por décadas de dependência técnica de órgãos estaduais

e pela escassez de quadros qualificados na administração direta. Em síntese, a dificuldade não está apenas no “como fazer”, mas em “quem fará” e “com que instrumentos”.

Diante desse panorama, é imprescindível uma agenda de recomendações técnicas e institucionais orientada por critérios de viabilidade e equidade. Em primeiro lugar, recomenda-se a implantação modular da RCE, com prioridade para os setores de maior densidade populacional e maior risco sanitário, de forma a garantir ganhos progressivos de cobertura e funcionalidade. A adoção de soluções híbridas — combinando gravidade, recalque e sistemas descentralizados — pode ampliar a cobertura inicial sem comprometer a sustentabilidade financeira do projeto. Em segundo lugar, é necessário fortalecer o planejamento intersetorial, com a integração efetiva entre o Plano Diretor, o PMSB e as políticas de habitação, meio ambiente e saúde, evitando superposições burocráticas e otimizando recursos.

No plano institucional, torna-se urgente a criação ou adesão a uma instância reguladora com autonomia técnica e capacidade de fiscalização contínua, bem como a capacitação de servidores municipais para o exercício das funções de planejamento e gestão do saneamento. A adesão a consórcios intermunicipais pode ser uma estratégia viável para compartilhar soluções técnicas e acessar fontes de financiamento, desde que acompanhada de mecanismos de controle social e transparência. Ademais, é fundamental garantir a participação efetiva das comunidades afetadas na definição de prioridades e na fiscalização das obras, superando a lógica verticalizada das intervenções e promovendo a corresponsabilidade na gestão do território.

Por fim, reafirma-se que o saneamento básico — e, particularmente, o esgotamento sanitário — deve ser compreendido como vetor estruturante da urbanização e não como etapa complementar ou residual. Sua ausência perpetua ciclos de vulnerabilidade, degradação ambiental e exclusão social. Sua presença, ao contrário, reconfigura o território, valoriza o espaço urbano e amplia o acesso a direitos fundamentais, como saúde, dignidade e cidadania. Em cidades como Rio Branco do Sul, a implantação da RCE representa não apenas uma obra pública, mas um gesto político de reconhecimento daqueles que, historicamente, foram deixados à margem do planejamento urbano. Promover o saneamento, nesse sentido, é promover justiça territorial.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ALMEIDA, F. F. M. **Estrutura geológica do território brasileiro**. São Paulo: USP, Instituto de Geociências, 1997.
- ARAÚJO, R. C. B. de; REZENDE, A. A. **Planejamento e gerenciamento de sistemas de esgotamento sanitário em pequenas comunidades**. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 16, n. 3, 2011.
- AZEVEDO, A. B.; CAMARGO, S. J. **Fragmentação institucional e os impasses da governança do saneamento**. *Revista de Políticas Públicas*, v. 26, n. 2, 2022.
- BITTENCOURT, S. de A. L.; COSTA, L. A. **Planejamento territorial e saneamento ambiental**. *Revista GEOgraphia*, v. 16, n. 32, 2014.
- BRASIL. **Ministério das Cidades. Manual de projetos de sistemas de esgotamento sanitário**. Brasília: MCidades, 2010.
- BRASIL. **Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília: 2014.
- BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento Regional. Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília: MDR, 2021.
- CALDEIRA, T. P. R. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Edusp, 2000.
- CORDEIRO, M. M. et al. **Análise da viabilidade técnico-econômica para implantação de redes de esgoto em municípios de médio porte**. *Revista DAE*, v. 61, n. 1, 2013.
- COSTA, H. S. M. **Segregação socioespacial e políticas públicas**. *Revista GEOUSP*, v. 11, n. 2, 2007.
- COSTA, J. M.; BICALHO, M. **Capacidade institucional e políticas de saneamento**. *Revista Administração e Sociedade*, v. 22, n. 3, 2020.
- FERNANDES, E. **Direito urbanístico brasileiro**. Belo Horizonte: Del Rey, 2012.
- HARVEY, D. **Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana**. São Paulo: Martins Fontes, 2014.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

LAGO, L. C. do. **Infraestrutura urbana e desigualdades**. *Revista Cadernos Metrópole*, v. 19, n. 40, 2017.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LIMA, F. M. R.; PIMENTA, A. A. **Tecnologia e inovação na implantação de redes de esgoto sanitário**. *Revista Água & Saneamento*, v. 6, n. 1, 2019.

MALISKA, P. R. **Estudo comparativo entre sistemas de esgoto unitário e separador absoluto em municípios de pequeno porte**. *Dissertação (Mestrado)* – UFSC, 2016.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

MARQUES, R. C. **Saneamento básico no Brasil: avanços e desafios institucionais**. *Revista de Administração Pública*, v. 54, n. 1, 2020.

MARQUES, R. C.; MONTEIRO, P. J. M. **Avaliação da eficiência de modelos de concessão de saneamento básico no Brasil**. *Revista de Administração Pública*, v. 50, n. 6, 2016.

MENDONÇA, F. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MIRANDA, L. C. M. de; FORMIGA, J. P. B. **O novo marco legal do saneamento e os municípios de pequeno porte**. *Revista Brasileira de Direito Urbanístico*, v. 5, n. 2, 2021.

MONTEIRO, C. A. F. **A geografia do Brasil: natureza e sociedade**. São Paulo: EDUSP, 2001.

MOREIRA, R. **Geografia da urbanização**. São Paulo: Ática, 2011.

NOBRE, C. A. et al. **Vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas brasileiras**. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 89, 2017.

OLIVEIRA, F. S. de; MAGALHÃES, A. F. de. **Geotecnologias aplicadas à análise urbana**. *Geosp*, v. 19, n. 2, 2015.

OLIVEIRA, J. L. et al. **Desempenho de sistemas de esgoto em áreas com alta declividade**. *Revista Ambiente Construído*, v. 20, n. 1, 2020.

OLIVEIRA, R. S. de. **A regulação do saneamento básico e os desafios da regionalização**. *Revista do Direito Público*, v. 53, 2021.

PAZ, M. F. S.; ALVES, H. M. R. **A Lei 14.026/2020 e os desafios da titularidade municipal**. *Revista de Direito Público*, v. 55, 2022.

PENTEADO, S. R. C.; MOREIRA, J. R. **Planejamento urbano e meio ambiente**. São Paulo: Manole, 2010.

PEREIRA, D. M.; GURGEL, A. C. **Planejamento e gestão do saneamento básico: entraves à universalização**. *Revista Gestão Pública e Desenvolvimento*, v. 17, n. 2, 2021.

PEREIRA, F. T. et al. **Mapeamento de áreas de risco geotécnico no meio urbano**. *Revista de Geografia*, v. 35, 2018.

PEREIRA, G. R.; CAMPOS, C. P. **A lógica privatista no novo marco legal do saneamento**. *Cadernos Metrópole*, v. 24, n. 53, 2022.

RIBEIRO, L. C. Q. **Gestão urbana no Brasil: os desafios do planejamento democrático**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. São Paulo: Boitempo, 2015.

ROSA FILHO, E. F. da; SANTOS, E. R. dos. **Urbanização e saneamento básico: desafios para a gestão ambiental urbana**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 12, n. 4, 2019.

SABESP. **Manual técnico de redes coletoras de esgoto**. São Paulo: Sabesp, 2017.

SANTOS, G. G. dos; SPERLING, M. V. **Sistemas de esgotos sanitários: planejamento, projeto e operação**. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SOARES, C. B. et al. **Infraestrutura urbana e políticas públicas: entre o urbano e o sanitário**. *Revista de Administração Pública*, v. 53, n. 5, 2019.

SOUSA, F. L. et al. **PMSB como instrumento de gestão participativa: análise de casos em municípios de pequeno porte**. *Revista Brasileira de Planejamento e Políticas Públicas*, v. 14, n. 2, 2021.

TÁVORA, C. G. **Saneamento básico e federalismo cooperativo: limites e possibilidades**. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*, v. 28, n. 112, 2020.

TEIXEIRA, A. C. et al. **Critérios técnicos e operacionais para escolha de sistemas de esgoto em áreas urbanas periféricas**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, 2015.

TSUTIYA, M. T.; CARVALHO, J. N. P. **Sistemas prediais de esgoto sanitário**. São Paulo: Blucher, 2012.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2008.

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