

ACESSO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA MICRORREGIÃO DE PAU DOS FERROS

Desafios e perspectivas

*ACCESS TO SANITARY SEWAGE
IN THE MICROREGION OF PAU DOS FERROS
Challenges and perspectives*

**Eduardo Raimundo Dias Nunes¹,
Francisca Larisse Evangelista Juliao² e
Maria Izabela Moraes da Silva³**

Resumo

O acesso ao saneamento básico é um direito humano fundamental, reconhecido pela ONU. O ODS 6 busca garantir esse direito para todas as pessoas, independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica. A microrregião de Pau dos Ferros está localizada no semiárido brasileiro, na mesorregião do oeste potiguar, mais especificamente na região do Alto Oeste do estado do Rio Grande do Norte que é composta por outras duas microrregiões (São Miguel e Umarizal). A metodologia utilizada iniciou-se pela revisão bibliográfica dos temas sobre saneamento básico no Brasil e o ODS 6 onde foi possível analisar estudos anteriores sobre a temática, com foco nas regiões semiáridas. Os resultados evidenciaram as desigualdades sociais no acesso a esses serviços essenciais, com impactos diretos na saúde e na qualidade de vida da população, como o caso da relação entre os municípios vizinhos de Pau dos Ferros e Rafael Fernandes.

Palavras-chave: ODS 6, esgotamento sanitário, Microrregião de Pau dos Ferros.

Abstract

Access to basic sanitation is a fundamental human right, recognized by the UN. SDG 6 aims to ensure this right for all people, regardless of their geographic location or socioeconomic status. The microregion of Pau dos Ferros is located in the Brazilian semi-arid region, within the mesoregion of the western part of Rio Grande do Norte, more specifically in the Alto Oeste region of the state of Rio Grande do Norte, which is composed of two other microregions (São Miguel and Umarizal). The methodology began with a literature review on the topics of basic sanitation in Brazil and SDG 6, where it was possible to analyze previous studies on the subject, with a focus on semi-arid regions. The results highlighted social inequalities in access to these essential services, with direct impacts on health and quality of life, as seen in the case of the neighboring municipalities of Pau dos Ferros and Rafael Fernandes.

Keywords: ODS 6, sanitary sewage, Microregion of Pau dos Ferros.

¹ Líder do Grupo de Pesquisa LABCon (UFERSA). Doutor e Mestre em Ciências e Engenharia de Materiais (UFRN). Graduado em Arquitetura e Urbanismo (UNP). Email: eduardo.dias@ufersa.edu.br

² Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo (UFERSA). Voluntária no Grupo de Pesquisa LABCon (UFERSA). Email: francisca.juliao@alunos.ufersa.edu.br

³ Discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo (UFERSA). Voluntária no Grupo de Pesquisa LABCon (UFERSA). Email: maria.silva95209@alunos.ufersa.edu.br

Introdução

O saneamento básico no Brasil ainda enfrenta desafios significativos, apesar dos avanços recentes. O acesso à água potável, coleta e tratamento de esgoto são direitos fundamentais garantidos pela Constituição Federal, mas a universalização desses serviços ainda não foi alcançada. O Novo Marco Legal do Saneamento (Presidência da República, 2020) trouxe mudanças significativas como a meta de universalização dos serviços até 2033, com 99% de acesso à água potável e 90% ao tratamento de esgoto. Além disso, promoveu a abertura do setor à iniciativa privada e a criação de blocos regionais para licitações.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2024) aproximadamente 83% da população brasileira tinha acesso à rede de água potável. As regiões Sul e Sudeste apresentam os melhores índices, enquanto o Norte e Nordeste ainda têm cobertura insuficiente, especialmente em áreas rurais e periferias urbanas. A coleta de esgoto atende cerca de 55% da população, enquanto o tratamento de esgoto chega a aproximadamente 50%. A desigualdade regional é evidente, enquanto estados como São Paulo e Minas Gerais têm índices mais altos, estados do Norte e Nordeste, como Pará e Maranhão, têm cobertura abaixo de 30%. A coleta de lixo atinge cerca de 92% da população, mas a destinação adequada dos resíduos (aterros sanitários) ainda é um desafio. Muitos municípios ainda utilizam lixões a céu aberto, o que gera impactos ambientais e sanitários. A gestão das águas pluviais é um dos pontos mais frágeis do saneamento básico. Enchentes e alagamentos são comuns em grandes cidades, especialmente em áreas com infraestrutura deficiente. Investimentos em drenagem urbana são insuficientes, e muitos municípios não possuem planos diretores de drenagem.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, ocupa um lugar central na Agenda 2030 da ONU. Essa meta reflete a compreensão global de que a água é um recurso finito e essencial para a vida, a saúde, a segurança alimentar, o desenvolvimento econômico e a manutenção dos ecossistemas. A relação entre o ODS 6 e o desenvolvimento sustentável é intrínseca. A água doce é um componente fundamental dos sistemas naturais e socioeconômicos, e sua gestão inadequada pode gerar uma série de problemas ambientais, sociais e econômicos. A escassez hídrica, a poluição das águas e o saneamento precário impactam diretamente a saúde humana, limitam a produção agrícola e industrial, e contribuem para a intensificação de conflitos.

O acesso à água potável e ao saneamento básico é um direito humano fundamental, reconhecido pela ONU. O ODS 6 busca garantir esse direito para todas as pessoas, independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica. A falta de água potável e de saneamento adequado está associada a diversas doenças, como diarreia, cólera e hepatite. O acesso a esses serviços essenciais é fundamental para melhorar a saúde da população e reduzir a mortalidade infantil.

A adoção de uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, que leve em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Dentre estes aspectos estão a expansão e a melhoria da infraestrutura de abastecimento de água e saneamento, especialmente em áreas rurais e urbanas marginalizadas, a adoção de tecnologias e práticas que permitam reduzir o consumo de água em todos os setores da economia, e a adoção de medidas para proteger os rios, lagos e outros ecossistemas aquáticos da poluição e da degradação. Em resumo, o ODS 6 é um objetivo ambicioso, mas fundamental para garantir um futuro sustentável para o planeta. A sua implementação exige a mobilização de diversos atores, incluindo governos, empresas, sociedade civil e comunidade internacional.

A microrregião de Pau dos Ferros é marcada por um clima semiárido, com longos períodos de seca e escassez hídrica. Essa característica torna a região particularmente vulnerável a problemas relacionados à água, como a falta de acesso à água potável e o saneamento básico precário. As microrregiões do semiárido brasileiro, em geral, apresentam maiores índices de desigualdade social em comparação com outras regiões do país. Isso significa que a população local pode ter um acesso mais limitado aos serviços básicos, incluindo água e saneamento. A agricultura é uma atividade econômica importante em muitas regiões do semiárido, inclusive nos municípios da microrregião. A escassez hídrica e a degradação dos recursos hídricos podem comprometer a produção agrícola e a segurança alimentar da população. A escolha de uma região com desafios específicos, como Pau dos Ferros, pode permitir uma análise mais aprofundada das políticas públicas implementadas para garantir o acesso ao saneamento. Além disso, os resultados da pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias e ações para melhorar a situação local.

Entendendo a problemática e todos os aspectos relacionados ao ODS 6, que considera tanto a gestão da água como a questão do saneamento básico, e este ainda trata das questões sobre drenagem urbana, resíduos sólidos e a coleta e tratamento do esgoto cabe ressaltar que este estudo se dedica a estudar as questões relacionadas ao tratamento de esgoto e em específico a quantidade de domicílios que possuem ligação à rede geral de esgoto do município. Portanto, o objetivo principal deste estudo é avaliar a situação atual do tratamento de esgoto nos domicílios da microrregião de Pau dos Ferros e propor recomendações para os municípios com os piores resultados. Os objetivos secundários são: quantificar a proporção da população que tem acesso aos serviços de saneamento básico adequados, identificar os principais fatores que influenciam o acesso ao saneamento e desenvolver soluções para monitorar o progresso em direção ao alcance do ODS 6 na região.

Plano Nacional de Saneamento Básico

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), nos seus diagnósticos, tem de fato integrado bases de dados, organizado e difundido indicadores setoriais, tendo em conta o papel do Estado, com destaque para as atribuições do governo federal. Em suas diretrizes, o Plansab aborda o saneamento básico na perspectiva de alinhar as áreas de saúde com a exigência de serviços públicos e infraestruturas voltadas para a qualidade de vida. Nos dez anos do Plansab, a preocupação nesses quesitos tem sido de grande relevância, pois trata de agrupar e aprimorar dados e indicadores que incluem todos os componentes do saneamento e, no abastecimento de água e esgotamento sanitário, considera todas as soluções alternativas (SNSA, 2025).

Como descrito no Plansab (Brasil, 2019) a universalização dos serviços é prevista na legislação, desde a Lei nº. 11.445/2007, com metas até 2033. Para tanto, exige-se gestão e governança integradas a outros sistemas e políticas públicas, como destaca o debate acadêmico. Duas obras do IPEA fazem levantamentos e apontam dificuldades, desafios e possíveis caminhos que, dialogam com o balanço do Plansab e com o conjunto de políticas de saneamento. A primeira é Regulação e Investimento no Setor de Saneamento no Brasil: trajetórias, desafios e incertezas (Santos; Kuwajima; Santana, 2020) e a segunda é Saneamento no Brasil: proposta de priorização do investimento público (Kuwajima; Santos; Santana, 2020). Nessas obras, o diálogo direto com o Plansab está no papel do Estado, principalmente da União, no tocante ao investimento público, perspectiva de novos atores no mercado, déficit regional (Norte e Nordeste, em destaque) e dificuldades institucionais, financeiras e técnicas dos municípios pobres em ampliar serviços. Os autores sugerem critérios de priorização de recursos para a universalização e ações adicionais importantes a serem acompanhadas pelo Plansab,

na perspectiva de que ele edite relatórios anuais.

Santos e Santana (2021) tratam de indicadores do saneamento na Amazônia, a partir de indicadores municipais e da população, relacionando o tema aos ODS da Agenda ONU 2030, apontando dificuldades locais e a necessidade de mecanismos e exigências de projetos, que é uma previsão nas diretrizes do Plansab. No texto Drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas: o que falta para o Brasil adotar?, Mendes e Santos (2022) abordam desafios de gestão, financiamento e de mudanças de paradigmas, procurando relacionar as ações do governo federal que aportam recursos via Orçamento Geral da União (OGU) para o tema. Já o texto Infraestruturas sustentáveis no Brasil: oportunidades para o saneamento e políticas urbanas Mendes e Santos (2021) apresenta um resumo de como o setor de saneamento pode ser fomentado com recursos voltados para um modelo com menos gasto em obras e mais em ações sustentáveis, conforme a literatura internacional. Por fim, a publicação do Boletim Regional, Urbano e Ambiental (BRUA) nº. 29 (IPEA, 2023) traz 14 artigos que dialogam diretamente com o Plansab.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

No Brasil, a Agenda 2030 gerou grande expectativa nos atores envolvidos com a gestão e a governança da água e do saneamento, tema central do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6. A oportunidade vislumbrada foi a de fortalecer articulações na defesa do saneamento básico para todos e integrar políticas de gestão e governança dos recursos hídricos (IPEA, 2024). Nesse sentido, as leis nacionais, anteriores à Agenda 2030, apresentam importantes convergências com as metas do ODS 6, a partir dos instrumentos de gestão da água e do saneamento básico e de diretrizes gerais para promover o acesso aos serviços.

Entre os anos de 2017 e 2018, ocorreram importantes iniciativas que contribuíram para implementar o ODS 6 no Brasil (IPEA, 2024); entre essas, citam-se: a participação expressiva de organizações da sociedade civil ligadas à água no Prêmio ODS Brasil 2018; a criação, o fortalecimento e a atuação de organizações da sociedade em torno do tema água e saneamento; a reestruturação do tema na academia, com a criação de novos cursos, disciplinas, conteúdos e eventos acadêmicos; a inclusão do tema ODS e a participação de entidades sociais no VIII Fórum Mundial da Água (VIII FMA); a realização do Fórum Paralelo ao VIII FMA; as mobilizações sociais em favor da água como direito humano universal; e a realização de iniciativas municipais em benefício dos ODS. Outro importante destaque, nesse período 2017-2018, foi a adoção de indicadores do ODS 6 nos programas do Plano Plurianual (PPA), principal plano nacional de médio prazo.

Após um período de interrupção da implementação da Agenda 2030 na esfera federal, entre 2019 e 2022, a promoção de ações envolvendo o ODS 6 foi retomada em 2023 (IPEA, 2024). Nesse ano, ocorreram novas mudanças na legislação e nas políticas, por parte do governo federal, com o objetivo de redefinir orçamentos e iniciativas voltados para a universalização do acesso à água tratada e a participação popular em diversos foros. No PPA foram adotados indicadores relacionados ao ODS 6, tais como: população alcançada por água e esgotamento sanitário; nível do estresse hídrico por bacias hidrográficas; e segurança hídrica.

Para as metas do ODS 6 relacionadas à gestão de recursos hídricos, persistem os desafios para garantir a governança efetivamente participativa, que considere os modos de vida das comunidades locais. Tal governança requer o aperfeiçoamento institucional e medidas efetivas de reconhecimento e gestão de conflitos em torno dos



usos múltiplos da água, considerando-se a grande extensão territorial do Brasil, suas heterogeneidades e diversidades locais (IPEA, 2024). Entretanto, devido a fatores históricos e conjunturais e a distintos interesses político-econômicos (Heller, 2018) contrários às agendas de sustentabilidade, destacadamente entre 2019 e 2022, houve retrocessos nas articulações de políticas e seus orçamentos (IPEA, 2023), bem como na participação social por meio de colegiados do sistema de gestão da água.

Esgotamento Sanitário no Brasil

O tratamento de esgoto é um componente crucial do saneamento básico, com impactos diretos na saúde pública, na qualidade do meio ambiente e no desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, apesar dos avanços recentes, o tratamento de esgoto ainda é um dos pontos mais críticos do setor. O esgoto não tratado contém patógenos que podem causar doenças como diarreia, hepatite A, cólera e verminoses. O lançamento de esgoto in natura em rios, lagos e mares causa poluição hídrica, eutrofização (proliferação de algas) e morte de ecossistemas aquáticos. O tratamento de esgoto permite a reutilização da água, reduzindo a pressão sobre os recursos hídricos, especialmente em regiões com escassez.

O país conta com cerca de 362,4 mil quilômetros de rede de coleta de esgotos, nas quais estão ativas cerca de 39,0 milhões de economias residenciais, ou seja, domicílios atendidos com a rede pública existente. Essas redes atendem 55,0% da população total do país e 63,2% da população urbana. Isso significa que pouco mais da metade da população brasileira é atendida com rede coletora de esgotos e as macrorregiões que apresentam o menor índice de atendimento são Norte e Nordeste. É importante ressaltar que tal valor não inclui o montante das fossas sépticas considerado adequado pelo Plansab (MDR, 2021).

Com relação ao tratamento de esgotos, do volume coletado pelo sistema público existente, 79,8% recebe tratamento antes de ser lançado no corpo receptor. No entanto, do volume gerado, em relação ao volume de água consumido, apenas 50,8% recebe tratamento, ou seja, cerca de metade do esgoto produzido no país pode estar sendo lançado na natureza sem tratamento, contribuindo para os diversos problemas associados à essa prática. De forma similar ao caso do atendimento com redes de coleta, os menores índices de tratamento de esgoto gerado no país são identificados nas macrorregiões Norte e Nordeste (MDR, 2021).



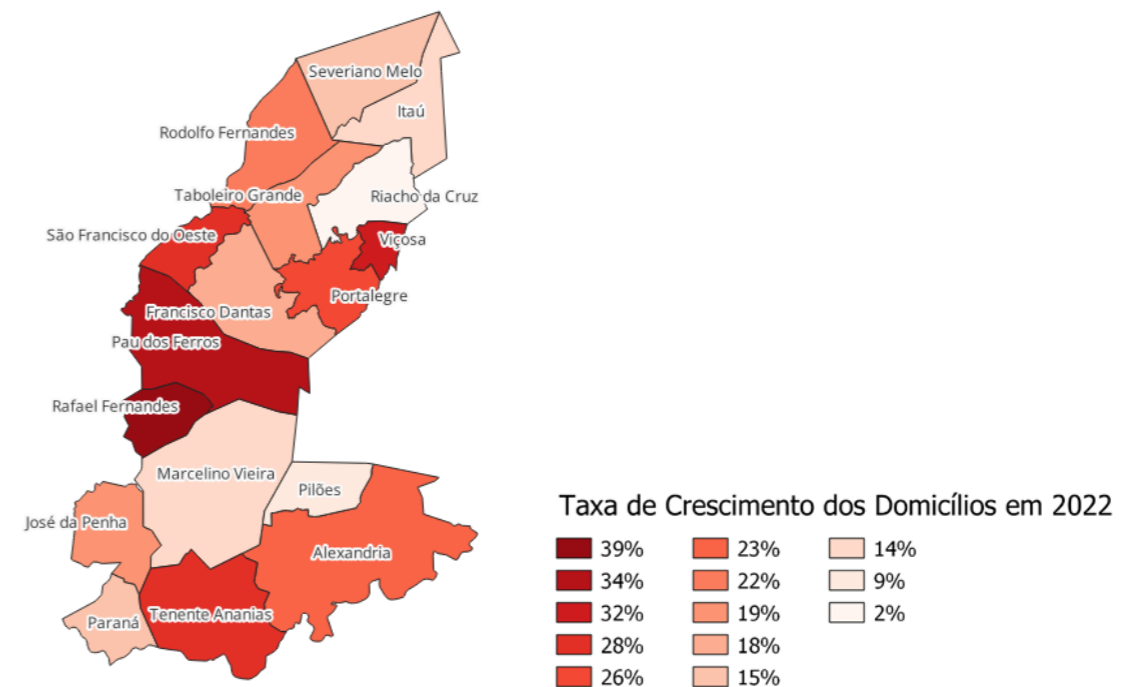
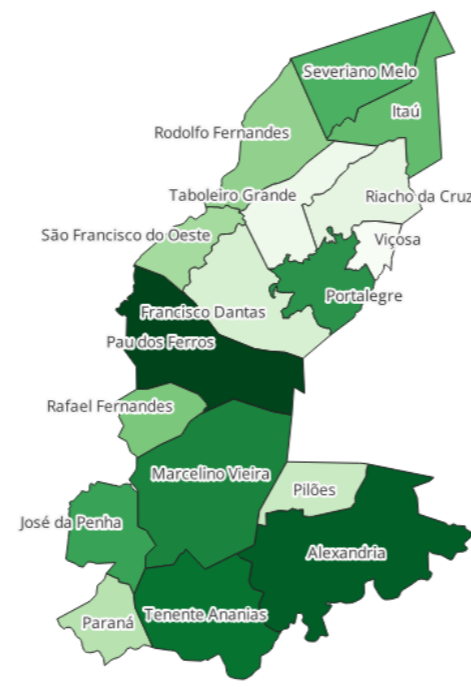
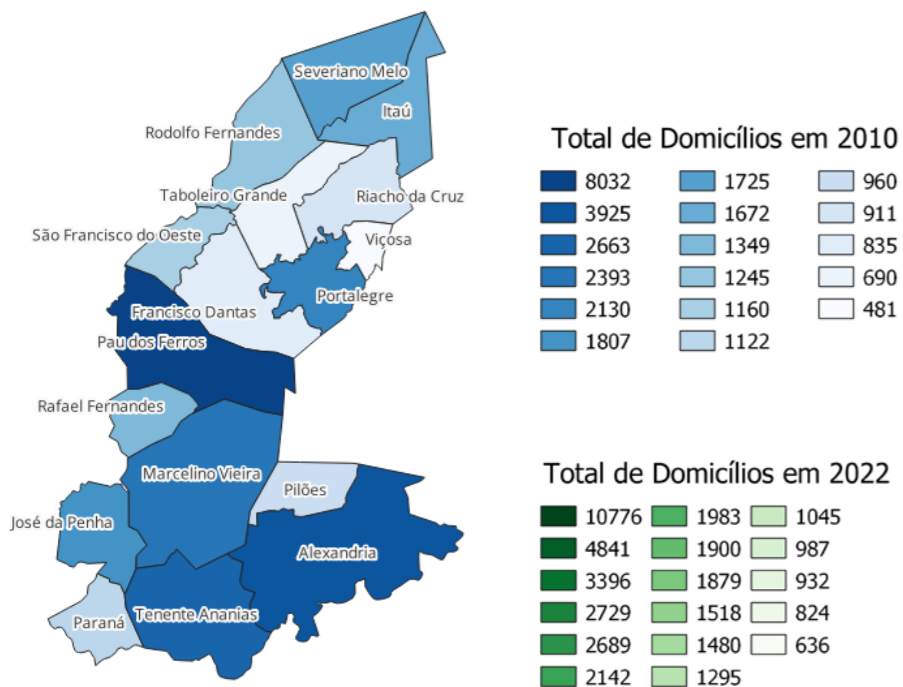
Apesar dos desafios, o novo marco legal e as tecnologias disponíveis oferecem oportunidades para avanços significativos. No entanto, é necessário um esforço coordenado entre governos, setor privado e sociedade para garantir que os benefícios do tratamento de esgoto sejam universalizados, promovendo saúde, qualidade de vida e proteção ambiental.

Microrregião de Pau dos Ferros

A referida microrregião, Figura 1, está localizada no semiárido brasileiro, na mesorregião do oeste potiguar, mais especificamente na região do Alto Oeste do estado do Rio Grande do Norte que é composta por outras duas microrregiões (São Miguel e Umarizal). Onde o bioma preponderante é a Caatinga, vegetação essa específica das áreas de clima seco que conseguem suportar grandes períodos de estiagem. Região onde a média pluviométrica varia entre 200 a 800 mm ano (Ab'Saber, 2003).

Na Microrregião de Pau dos Ferros ocorreu um intenso processo de migração, do rural para o urbano, onde as pessoas deslocavam-se em busca de melhoria de vida. Dantas e França (2016) apontam que, “ocorreram mudanças econômicas, sociais, demográficas e espaciais em todo o país, mas essas mudanças não foram capazes de modificar, em termos estruturais, as disparidades regionais existentes”. Consequentemente, graves problemas sociais relacionados à moradia, saúde, educação, emprego e renda se tornaram mais evidenciados nas áreas mais pobres do país, como é o caso da área objeto deste estudo.

Segundo a classificação dada pelo IBGE, todas os municípios, Figura 2, que compõem a análise enquadram-se como de pequeno porte, pois possuem população abaixo de 50 mil habitantes, porém Pau dos Ferros contraria essa taxonomia, caracterizando-se como uma cidade (inter) média, devido à sua intensa capacidade polarizadora e de influência na região, onde são ofertados serviços comerciais, educacionais, de saúde, jurídicos, bancários, dentre outros (Dantas; Clementino, 2014).



Metodologia

A metodologia utilizada para a realização deste estudo iniciou-se pela revisão bibliográfica dos temas sobre saneamento básico, ODS 6 e esgotamento sanitário, onde foi possível analisar estudos anteriores sobre a temática, com foco nas regiões semiáridas. Com isso foi possível identificar as políticas públicas implementadas e seus resultados.

Através dos resultados identificados foi proposto os procedimentos metodológicos para analisar a situação atual do esgotamento sanitário da microrregião de Pau dos Ferros. Esta microrregião faz parte da área de estudo do Grupo de Pesquisa LABCon/UFERSA que estuda os temas relacionados ao Conforto Ambiental.

Os dados vetoriais dos municípios e da microrregião foram obtidos através da plataforma Portal de Mapas (IBGE, 2024). A sequência para obtenção dos dados vetoriais e organização do território, malhas territoriais, malha de microrregião, Rio Grande do Norte, microrregiões 2021.

Os dados quantitativos utilizados no estudo foram obtidos através da plataforma SIDRA (IBGE, 2025), especificamente os dados do Censo 2010 e o Censo 2022 sobre as características dos domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio e existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio, segundo o tipo do domicílio, a condição de ocupação e o tipo de esgotamento sanitário.

Os dados coletados foram inseridos na tabela de atributos do software QGIS versão 3.34 LTR (QGIS, 2025). Os atributos adicionados foram: total de domicílios em 2010 (TU_2010), total de domicílios em 2022 (TU_2022), taxa de crescimento dos domicílios (Taxa), quantidade de domicílios que possuem ligação com rede geral de esgoto em 2010 (RGE_2010), quantidade de domicílios que possuem ligação com rede geral de esgoto em 2022 (RGE_2022) e a taxa de crescimento da quantidade de domicílios que possuem ligação com rede geral de esgoto (Taxa_RGE).

Resultados

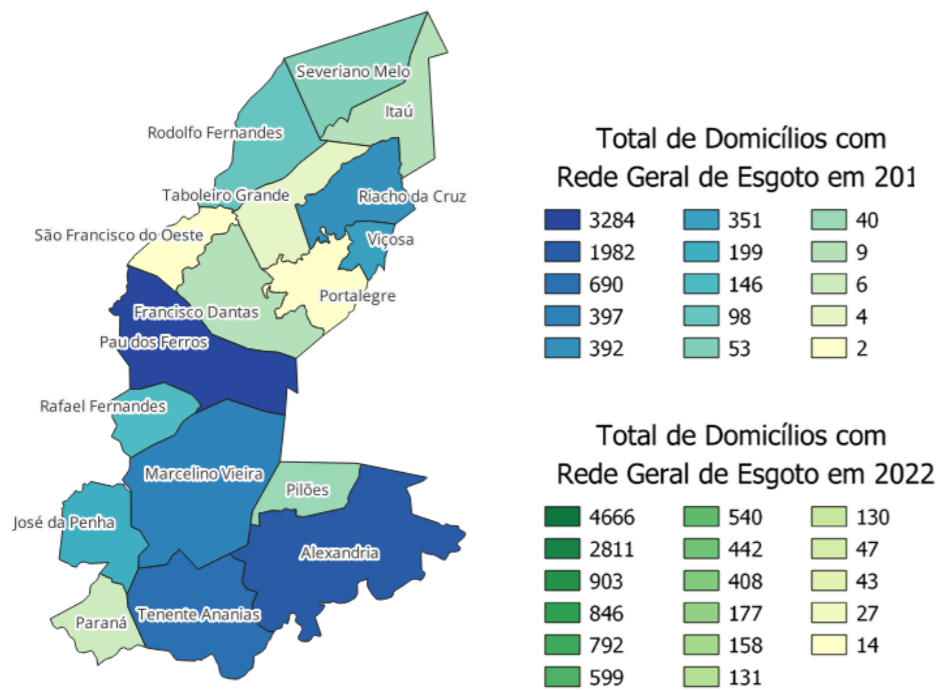
Ao analisar a Figura 3 percebe-se que os municípios com a maior quantidade de domicílios em 2010 são respectivamente Pau dos Ferros, Alexandria e Tenente Ananias. Os municípios com a menor quantidade de domicílios, também em 2010, são respectivamente Viçosa, Taboleiro Grande e Francisco Dantas. Já para o ano de 2022 os municípios com a maior quantidade de domicílios continuam os mesmos e para os municípios com a menor quantidade de domicílios são Viçosa, Taboleiro Grande e Riacho da Cruz.

A Figura 4 apresenta a taxa de crescimento dos domicílios nos municípios analisados. Com este dado é possível visualizar quais foram os municípios que apresentaram alterações na quantidade de domicílios e, teoricamente, os que apresentaram aumento na quantidade de domicílios são aqueles que necessitam de maior atenção para o esgotamento sanitário. Os municípios que tiveram maiores taxas de crescimento dos domicílios foram Rafael Fernandes, Pau dos Ferros e Viçosa. Apesar de Rafael Fernandes e Viçosa não apresentarem grande quantidade de domicílios, apresentam uma taxa de crescimento considerável. Já para Pau dos Ferros tanto apresenta uma quantidade considerável de domicílios como também uma taxa de crescimento considerável. Em relação aos municípios com menor taxa de crescimento estão Riacho da Cruz, Pilões, Marcelino Vieira e Itaú.

A análise seguinte foi referente a quantidade de domicílios que possuem domicílios com ligação à rede geral de esgoto, Figura 5. Para o ano de 2010 os municípios com a maior quantidade de domicílios com ligação à rede de esgoto foram Pau dos Ferros, Alexandria e Tenente Ananias, que são os mesmos municípios com a maior quantidade de domicílios, e os municípios com a menor quantidade de domicílios com ligação à rede de esgoto foram São Francisco do Oeste, Portalegre e Taboleiro Grande. Para o ano de 2022 os municípios com a maior quantidade de domicílios com ligação à rede de esgoto foram Pau dos Ferros, Alexandria e Rodolfo Fernandes. Cabe destacar que Rodolfo Fernandes no ano de 2010 apresentava apenas 98 domicílios ligados à rede de esgoto e em 2022 passou para 903 domicílios ligados a rede de esgoto. Os municípios com a menor quantidade de domicílios com ligação à rede de esgoto foram Portalegre, Rafael Fernandes e São Francisco do Oeste. Portalegre em 2022 é o quinto município com maior quantidade de domicílios e o primeiro com menor quantidade de domicílios ligados à rede de esgoto.

Figura 3 - Total de Domicílios. Fonte: Autores, 2024.

Figura 4 - Taxa de Crescimento dos Domicílios. Fonte: Autores, 2024.



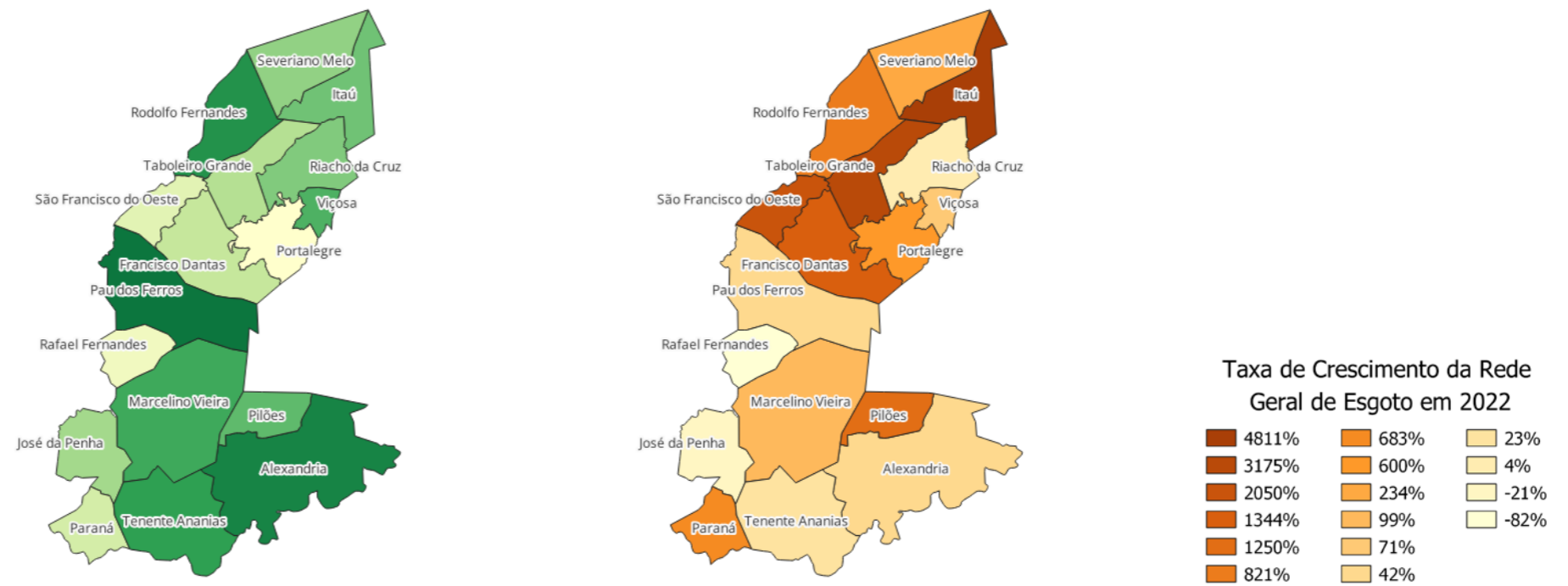
Também foi realizado o cálculo da taxa de crescimento destes domicílios que possuem ligação à rede geral de esgoto, Figura 6. Esta análise apresenta um panorama geral dos municípios com ligação à rede de esgoto entre os anos de 2010 e 2022 servindo como base para que os gestores destes municípios possam focalizar seus esforços para o aprimoramento da infraestrutura da rede de esgoto do seu município.

Os municípios que apresentaram maiores taxas de crescimento foram Itaú, Taboleiro Grande e São Francisco do Oeste. Destaca-se o município de Itaú pois em 2010 possuía apenas 9 domicílios ligados a rede de esgoto e em 2022 passou para 442 domicílios. Em relação aos municípios com as menores taxas de crescimento estão Rafael Fernandes, José da Penha e Riacho da Cruz. De acordo com esta análise, o município de Rafael Fernandes é o que deveria buscar bastante melhoria em sua rede geral de esgoto. Em termos territoriais o município faz fronteira com o município polo da microrregião, que é Pau dos Ferros, e acompanha o crescimento urbano do município vizinho. Em 2022 o município apresenta 1879 domicílios e apenas 27 destes domicílios estão ligados à rede geral de esgoto.

Considerações Finais

Ao concluir este estudo sobre o ODS 6, o saneamento básico e em específico ao esgotamento sanitário na microrregião de Pau dos Ferros, é possível sintetizar as principais considerações e destacar a relevância dos resultados obtidos. O estudo confirmou a existência de desafios significativos no acesso à rede geral de esgoto, especialmente no município de Rafael Fernandes. Foram identificados diversos fatores que influenciam o acesso ao esgotamento sanitário, como a localização geográfica, a infraestrutura disponível e as políticas públicas. Os resultados evidenciaram as desigualdades sociais no acesso a esses serviços essenciais, com impactos diretos na saúde e na qualidade de vida da população, como o caso da relação entre os municípios vizinhos de Pau dos Ferros e Rafael Fernandes.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se que os municípios mais afetados pela falta da infraestrutura de esgotamento sanitário possam fortalecer as políticas públicas voltadas para o saneamento, investir em infraestrutura de abastecimento de água e saneamento, promover a gestão integrada dos recursos hídricos, estimular a participação da comunidade local na gestão dos serviços de água e saneamento, implementar sistemas de monitoramento e avaliação para acompanhar os avanços e



os desafios na implementação das políticas públicas e ajustar as estratégias conforme necessário.

O presente estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre a situação do acesso ao saneamento na microrregião de Pau dos Ferros, oferecendo subsídios para a formulação de políticas públicas mais eficazes e para a tomada de decisões que visem garantir o direito humano à água e ao saneamento para todos.

Para estudos futuros, recomenda-se uma análise mais detalhada, considerando não apenas os domicílios conectados à rede de esgoto, mas também aqueles que possuem fossa séptica ligada à rede, fossa séptica não ligada à rede, fossa rudimentar e vala. Além disso, é importante incluir a verificação da existência ou não de banheiro no domicílio.

Referências

AB'SABER, Aziz. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BRASIL. Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. *Secretaria Geral*, 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm>. Acesso em: 28 jan. 2025.

BRASIL. *Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. *Desenvolvimento e urbanização: a rede urbana potiguar sob a ótica dos 'REGICs'*. Pau dos Ferros: Geotemas, 2014.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; FRANÇA, Rozelma Soares de. *Desenvolvimento humano e hierarquia urbana: um estudo do IDHM humano e hierarquia urbana: um estudo do IDHM nos municípios Potiguares*. Blumenau: SEDRES, 2016.

HELLER, Leo. *Saneamento no Brasil: outro mundo é possível e desejável*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018.

Figura 6 - Taxa de Crescimento da Rede Geral de Esgoto. Fonte: Autores, 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Portal de Mapas*, 14 nov. 2024. Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *SIDRA*, 13 nov. 2025. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pmc/brasil>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

IPEA. Boletim nº 29. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, 2023.

IPEA. *Agenda 2030: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil*. Brasília: DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS6>, 2024.

KUWAJIMA, Julio Issao. *Saneamento no Brasil: proposta de priorização do investimento público*. Brasília: IPEA, 2020.

MDR. *Panorama do Saneamento Básico no Brasil 2021*. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, 2021.

MENDES, Alesi Teixeira; SANTOS, Gesmar Rosa dos. *Infraestruturas sustentáveis no Brasil: oportunidades para o saneamento e políticas urbanas*. Rio de Janeiro: IPEA - boletim regional, urbano e ambiental, 2021.

MENDES, Alesi Teixeira; SANTOS, Gesmar Rosa dos. *Drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas: o que falta para o Brasil adotar?* Rio de Janeiro: IPEA, 2022.

QGIS. Baixe o QGIS para sua plataforma. *QGIS.ORG*, 14 nov. 2025. Disponível em: <<https://qgis.org/download/>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; KUWAJIMA, Julio Issao; SANTANA, Adrielli Santos de. *Regulação e Investimento no Setor de Saneamento no Brasil: trajetórias, desafios e incertezas*. Rio de Janeiro: IPEA, 2020.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; SANTANA, Adrielli Santos de. Água, Saneamento e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na Amazônia: dificuldades na gestão integrada e universalização dos serviços. *Revista Tempo do Mundo*, 01 dez. 2021. 325-354.

SNIS. Painel de Informações. *Ministério das Cidades*, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/painel-de-informacoes>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SNSA. Caderno de Debates nº1. *Ministério das Cidades*, 13 nov. 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/cadernos-de-debates>>. Acesso em: 28 jan. 2025.