



## ORIGINAL

## Editor

Diego de Melo Conti

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse

## Recebido

2 fev. 2024

## Versão Final

27 ago. 2024

## Aprovado

26 nov. 2024

# Análise dos indicadores de resíduos sólidos e esgotamento sanitário nos municípios ribeirinhos do rio São Francisco de Alagoas e Sergipe, Brasil

*Analysis of solid waste and sanitation indicators in the riverine municipalities of the São Francisco river in Alagoas and Sergipe, Brazil*

Pedro Paulo Cabral de Lira Sobrinho Filho<sup>1</sup> , Simone Ferreira Teixeira<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade de Pernambuco, Instituto de Ciências Biológicas, Campus Santo Amaro. Recife, PE, Brasil. Correspondência para: P.P.C. Lira Sobrinho Filho. E-mail: <pedroliralira3@gmail.com>.

**Como citar esse artigo:** Lira Sobrinho Filho P.P.C.; Teixeira, S.F. Análise dos indicadores de resíduos sólidos e esgotamento sanitário nos municípios ribeirinhos do rio São Francisco de Alagoas e Sergipe, Brasil. *Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares*, v. 6, e2511045, 2025. <https://doi.org/10.24220/2675-7885v6a2025e11045>

## Resumo

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco desempenha um papel importante no abastecimento de água, produção de energia e agricultura em uma vasta região que abrange seis estados e o Distrito Federal. No entanto, a bacia enfrenta desafios relacionados ao saneamento básico, com impactos na saúde e qualidade de vida das populações à margem do rio. Este estudo analisa os indicadores de resíduos sólidos e esgotamento sanitário nos municípios ao longo do Rio São Francisco, nos estados de Alagoas e Sergipe. Adotou-se uma abordagem quantitativa com análise de dados secundários, abrangendo indicadores como IN014, IN015 e IN016 para resíduos sólidos e IN016 e IN046 para esgoto, com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para o período de 2010 a 2019. Os resultados revelam uma disparidade na cobertura e eficiência dos serviços de saneamento entre os estados. Alagoas apresentou um índice superior de coleta de esgoto, mas com lacunas na coleta e tratamento de resíduos sólidos, enquanto Sergipe enfrentou desafios ainda mais severos, incluindo ausência total de coleta de esgoto em vários municípios e falta de dados sobre tratamento de esgoto. A conclusão destaca que as deficiências nos serviços de saneamento básico têm graves consequências para a saúde pública e o meio ambiente, indicando a necessidade urgente de melhorias na gestão e infraestrutura. A falta de dados atualizados e o comprometimento insuficiente dos gestores locais agravam a situação, enfatizando a necessidade de ações estratégicas para garantir um saneamento eficaz e sustentável na região do Rio São Francisco.

**Palavras-chave:** Desafios ambientais. Gestão governamental. Saneamento básico. Serviços essenciais.

## Abstract

*The São Francisco River Basin plays a crucial role in water supply, energy production, and agriculture across a vast region spanning six states and the Federal District. However, the basin faces significant challenges related to basic sanitation, impacting the health and quality of life of the populations living along the river. This study analyzes indicators of solid waste and sanitation across municipalities along the São Francisco River in the states of Alagoas and Sergipe. A quantitative approach was adopted, using secondary data analysis, focusing on indicators such as IN014, IN015, and IN016 for solid waste, and IN016 and IN046 for sanitation, with data from Brazilian Institute of Geography and Statistics and the National Sanitation Information System for the period from 2010 to 2019. The results reveal a disparity in the coverage and efficiency of sanitation services between the states. Alagoas showed a higher index for sewage collection but had gaps in solid waste collection and treatment, while Sergipe faced even more severe challenges, including a total absence of sewage collection in several municipalities and a lack of data on sewage treatment. The conclusion highlights that deficiencies in basic sanitation services have severe consequences for public health and the environment, indicating an urgent need for improvements in management and infrastructure. The lack of updated data and insufficient commitment from local managers exacerbate the situation, emphasizing the need for strategic actions to ensure effective and sustainable sanitation in the São Francisco River region.*

**Keywords:** Environmental challenges. Governmental management. Basic sanitation. Essential services.

## Introdução

A Bacia Hidrográfica do São Francisco (BHSF) desempenha um papel único no contexto hídrico do Brasil, com uma área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup>, sendo a segunda maior bacia do país (Castro; Pereira, 2019). Com sua nascente na Serra da Canastra e desaguando no Oceano Atlântico, a bacia atravessa seis estados e o Distrito Federal, abrangendo regiões de grande diversidade ambiental e socioeconômica (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2019). A relevância da BHSF é multifacetada, englobando o abastecimento de água, irrigação, produção de energia e transporte, além de ter uma importância cultural e histórica significativa, frequentemente celebrada na cultura popular brasileira (Castro; Pereira, 2019).

Entretanto, essa bacia enfrenta desafios ambientais e socioeconômicos, como a poluição e o desmatamento das margens, que impactam a disponibilidade e qualidade da água. A gestão dos recursos hídricos na BHSF é complexa, envolvendo a integração de diferentes usos, como a agricultura, a geração de energia e o saneamento básico, o que frequentemente leva a conflitos de interesse (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2019).

Segundo Moreira *et al.* (2023), a falta de diretrizes legais nos planos estaduais e municipais de saneamento e nas normas regulatórias leva o setor a evitar a prestação de serviços em espaços públicos. Isso ocorre devido à necessidade de manutenção constante, à baixa prioridade do tema nas administrações municipais, e à ausência de legislação específica que aborde esses serviços.

É nesse contexto que o Novo Marco do Saneamento Básico, estabelecido pela Lei nº 14.026/2020, ganha relevância. Essa legislação amplia o escopo dos serviços de saneamento, que incluem abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2020). Esses serviços são essenciais para a saúde pública, prevenindo doenças e promovendo a qualidade de vida. A implementação eficaz do saneamento básico é particularmente importante para áreas como a BHSF, onde a disponibilidade de água é crítica e a escassez é um problema constante.

A interligação entre saneamento básico, saúde pública e sustentabilidade é evidente na medida em que a melhoria no saneamento pode reduzir significativamente a incidência de doenças relacionadas à água e melhorar a qualidade ambiental (Schermbucker, 2014). Dados recentes

mostram que o acesso ao saneamento básico tem um impacto direto na saúde e bem-estar das comunidades, evidenciando a necessidade de uma abordagem integrada que considere os desafios específicos da região (Lemos, 2020; Pintanel; Cecconello; Centeno, 2021).

O objetivo desta pesquisa é analisar os dados relativos ao saneamento básico nos municípios que margeiam o Rio São Francisco nos estados de Alagoas e Sergipe. Esta análise busca identificar as condições atuais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, com o intuito de avaliar a eficácia das políticas e práticas em vigor.

## Procedimentos Metodológicos

Este estudo utilizou uma abordagem quantitativa para analisar dados secundários, visando compreender as condições de saneamento básico nos municípios situados às margens do Rio São Francisco, nos estados de Alagoas e Sergipe. A análise foi fundamentada em dados provenientes de duas fontes principais: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Os dados demográficos foram obtidos do censo de 2020 do IBGE, incluindo informações sobre a população residente total, área total e densidade demográfica dos municípios selecionados. Esses indicadores foram fundamentais para contextualizar a análise dos serviços de saneamento nas áreas estudadas.

Adicionalmente, os dados sobre saneamento foram extraídos do banco de dados do SNIS, abrangendo o período de 2010 a 2019. Foram selecionados indicadores específicos para resíduos sólidos e esgotamento sanitário, a fim de avaliar a cobertura e eficiência dos serviços prestados nos municípios.

### Indicadores selecionados

No que tange aos resíduos sólidos, foram considerados os Indicadores (IN) 015, 016 e 014. O IN015 abrange a taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares (RDO) em relação à população total do município, calculada pela razão entre a população total atendida pela coleta de resíduos e a população total do município, também expressa em percentual. O IN016 aborda a taxa de cobertura do serviço regular de coleta de RDO em relação à população urbana, definida como a razão entre a população urbana atendida pela coleta de resíduos e a população urbana total do município, igualmente expressa em percentual. E o IN014 refere-se à taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta a porta) da população urbana do município, calculada como a razão entre a população urbana atendida pela coleta direta e a população urbana total do município, expressa em percentual.

Quanto ao esgotamento sanitário, foram utilizados os indicadores IN016 e IN046. O IN016 mede o índice de tratamento de esgoto, representando o percentual de esgoto coletado que é tratado. Esse indicador é calculado pela soma dos volumes de esgoto tratado e esgoto importado tratado, divididos pelo volume total de esgoto coletado e esgoto bruto importado, sendo expressos em percentual. O IN046, por sua vez, demonstra o percentual de esgoto tratado em relação ao volume de água consumida, calculado como a razão entre o volume de esgoto tratado e o volume de água consumido, também expressa em percentual.

## Procedimentos de análise

Os dados foram organizados e analisados utilizando-se técnicas estatísticas descritivas, que permitiram identificar padrões, tendências e discrepâncias na prestação de serviços de saneamento básico nos municípios analisados. As variações temporais foram analisadas com base em médias anuais e comparações entre os municípios de Alagoas e Sergipe.

## Resultados e Discussão

### Alagoas

Na região do Submédio e Baixo Rio São Francisco em Alagoas, Penedo é o município mais populoso, representando 21,8% da amostra estadual, enquanto Belo Monte tem a menor população, menos de 3%. A maioria dos habitantes vive em áreas rurais, chegando a 80% em Igreja Nova. A complexidade na implementação de infraestruturas para saneamento básico é notável, devido às características geográficas e à dispersão populacional nas áreas rurais. As zonas rurais frequentemente recebem menos investimento em comparação com as áreas urbanas (Mota; Sousa; Silva, 2015).

A coleta de resíduos sólidos atende principalmente à população urbana, mas a cobertura total, incluindo a zona rural, é insuficiente em alguns municípios, como Belo Monte, que atingiu 44%, em 2017. Municípios como Pão de Açúcar demonstraram um aumento de 135%, entre 2012 e 2017. No entanto, a falta de dados após 2015 representa um desafio na análise.

A avaliação de Zellhuber e Siqueira (2016) revela a poluição dos corpos d'água na Bacia do Rio São Francisco, principalmente devido a esgotos domésticos, atividades agropecuárias e mineração, comprometendo a qualidade da água na região.

### Sergipe

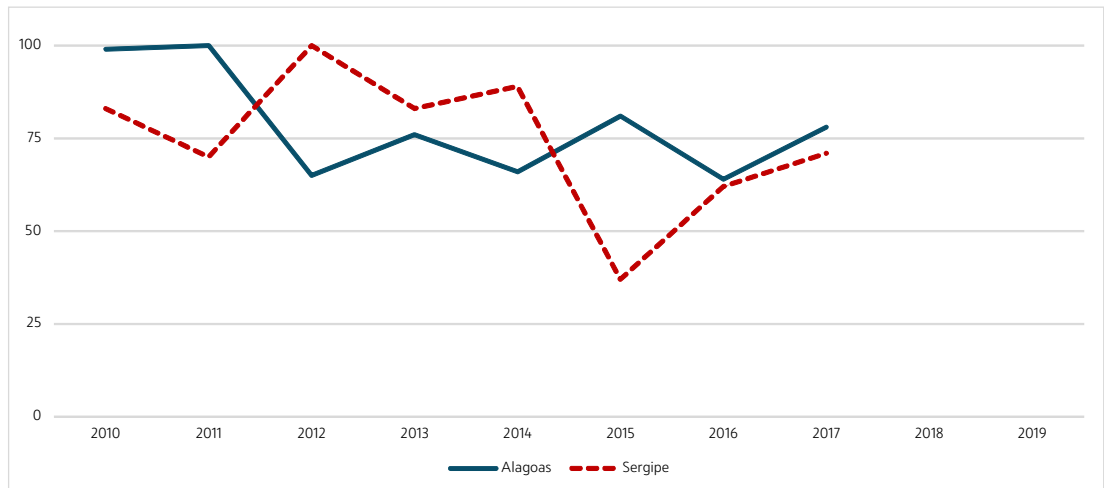
Em Sergipe, Poço Redondo se destaca com 18,8% da população da amostra. As proporções entre a população urbana e rural estão equilibradas, mas a cidade mais populosa, Poço Redondo, tem cerca de 72% dos habitantes em áreas rurais. A análise dos dados de resíduos sólidos mostra variações, com alguns municípios mantendo coleta abrangente em certos anos. No entanto, alguns municípios enfrentam desafios significativos, como a ausência total de coleta de esgoto. Em municípios como Poço Redondo, Canindé de São Francisco, Porto da Folha, Gararu e Nossa Senhora de Lourdes, a taxa de coleta de esgoto é 0%, resultando em problemas de saúde pública e ambiental (Oliveira; Horn, 2013).

O crescimento demográfico na região do Baixo São Francisco sergipano levou ao aumento na geração de resíduos sólidos, exacerbando a degradação ambiental devido aos depósitos clandestinos de resíduos (Vilar, 2013).

### Resíduos sólidos

A análise comparativa com as médias dos municípios no período de 10 anos do indicador IN015 de resíduos sólidos em Alagoas e Sergipe é apresentada no Figura 1. Em 2010, Alagoas teve uma alta taxa de cobertura de 99,0%, indicando amplo acesso à coleta de resíduos sólidos. No entanto, houve flutuações nos anos subsequentes, com quedas em 2012 e 2014, seguidas por

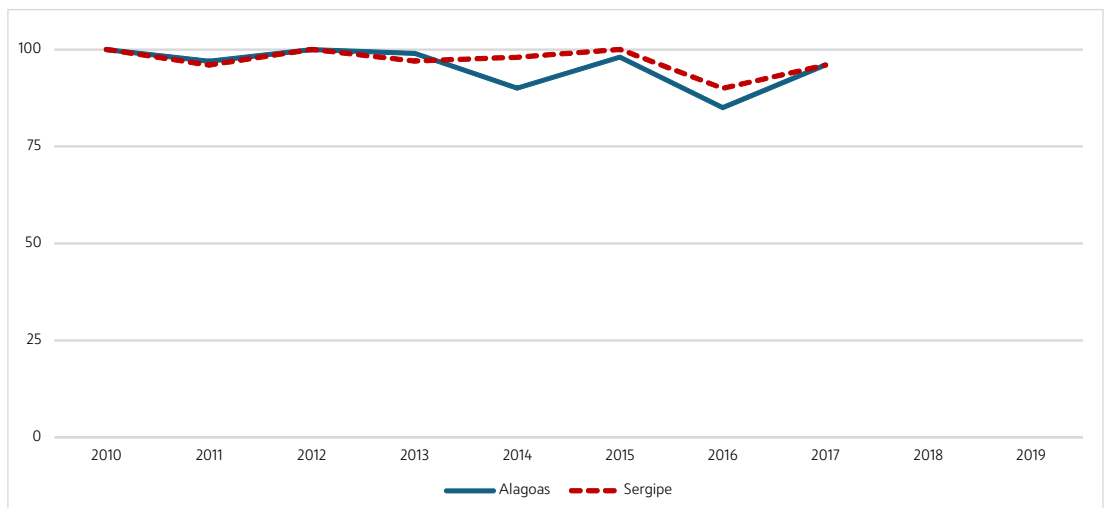
recuperações em 2013 e 2015. A taxa diminuiu em 2016, atingindo 64%, mas se recuperou para 78,2% em 2017.



**Figura 1** – Porcentagem da média de IN015 (Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município), em Alagoas e Sergipe.  
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2023).

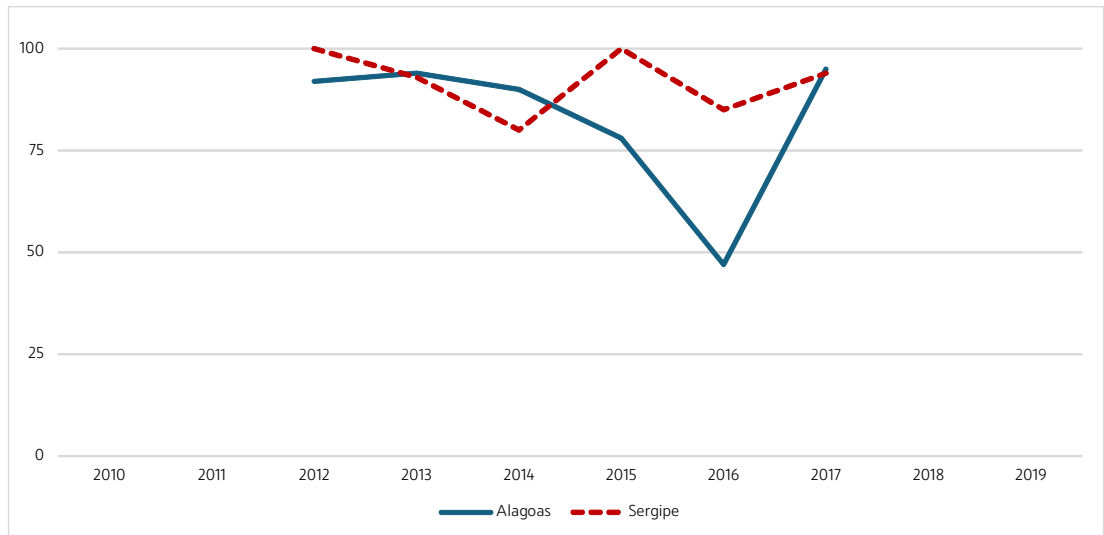
Em Sergipe, a taxa de cobertura começou com 83,0% em 2010, indicando um acesso significativo ao serviço. Entretanto, houve variações, com uma diminuição para 69,7% em 2011, seguida de um aumento para 99,5% em 2012. A partir de 2014, a tendência foi de queda constante, com a taxa atingindo 37,0% em 2015, mas aumentando para 71,2% em 2017 e 81,3% em 2019.

Em relação ao indicador IN016 (Figura 2), tanto Alagoas quanto Sergipe mostram altos dados de coleta, todos os anos com médias superiores a 80%, com flutuações em suas taxas de cobertura, apontando desafios na manutenção consistente de um serviço de coleta de resíduos sólidos de alta qualidade. A comparação entre os estados revela um desempenho relativamente similar, embora as oscilações possam ser influenciadas por diversos fatores, como variações sazonais na geração de resíduos, investimentos em infraestrutura e desafios específicos enfrentados por cada estado.



**Figura 2** – Porcentagem da média de IN016 (Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana), em Alagoas e Sergipe.  
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2023).

No indicador IN014 (Figura 3), Alagoas apresentou oscilações em suas taxas de cobertura ao longo dos anos, evidenciando desafios na manutenção da consistência no serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos. Por outro lado, Sergipe demonstrou taxas relativamente altas e estáveis de cobertura, com poucas variações.



**Figura 3** – Porcentagem da média de IN014 (Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta da população urbana do município), em Alagoas e Sergipe.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2023).

Contudo, é importante destacar a ausência de dados para os anos de 2010, 2011 e 2018, o que limita a análise abrangente da evolução ao longo da década.

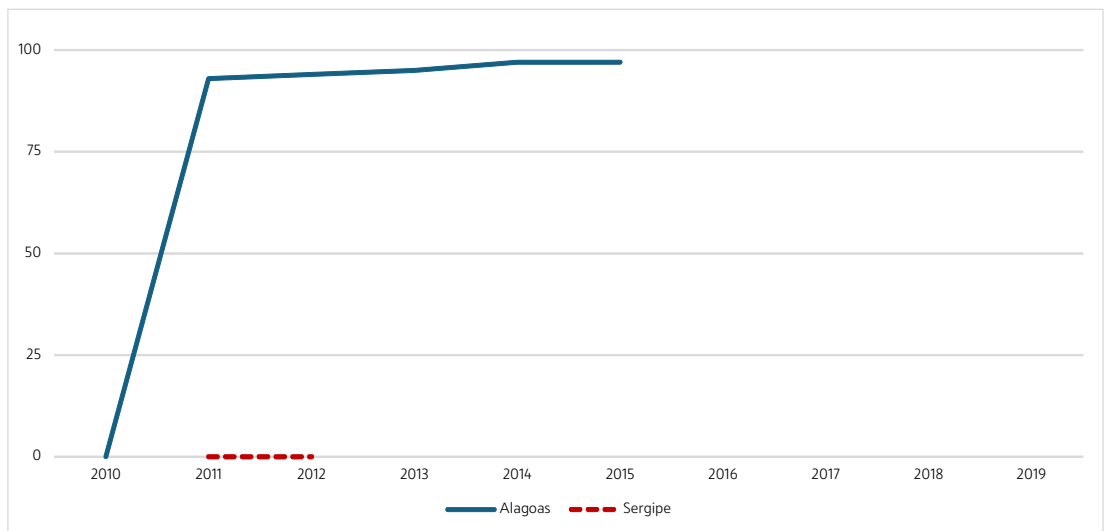
Os índices revelam uma tendência de queda, sugerindo a falta de comprometimento por parte dos gestores com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Sousa; Campos; Oliveira, 2016). Isto destaca que a existência de leis por si só não é suficiente para promover as mudanças necessárias.

Para uma análise comparativa dos indicadores de resíduos sólidos entre Alagoas e Sergipe, é essencial considerar a média geral dos índices. Os índices IN015, IN016 e IN014 apontam médias de 77,5%, 96% e 84,8% em Alagoas, e médias de 75,1%, 97,4% e 92,3% em Sergipe, respectivamente. Isso demonstra que, em geral, ambos os estados mantêm níveis aceitáveis de cobertura, embora com algumas oscilações ao longo do tempo.

## Esgotamento sanitário

A análise dos indicadores de esgoto, especificamente o índice IN016 (Índice de coleta de esgoto), nos estados de Alagoas e Sergipe, é apresentada na Figura 4. Alagoas demonstra um progresso, superando um início com baixo índice em 2010 e alcançando consistentemente índices mais altos até 2017, indicando um comprometimento do estado com o tratamento de esgoto. Contudo, a partir de 2016 não há dados disponibilizados pelos gestores municipais.

No caso de Sergipe, os dados disponíveis são mais limitados, abrangendo apenas os anos de 2011, 2012, 2016 e 2019. Esses dados revelam uma situação de tratamento de esgoto intermitente,



**Figura 4** – Porcentagem da média de IN016 (Índice de coleta de esgoto), em Alagoas e Sergipe.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2023).

com índices em 0% durante os anos analisados. A falta de continuidade na coleta de dados deixa dúvidas sobre a consistência dos esforços de saneamento em Sergipe, com ausência de informações em outros anos. Quanto ao índice de tratamento de esgoto (IN046), não foram disponibilizados dados pelos gestores municipais que permitissem uma análise de desempenho.

A comparação entre os estados mostra que Alagoas se destaca pelo progresso contínuo na coleta de esgoto, enquanto Sergipe enfrenta desafios na manutenção de níveis adequados de tratamento de esgoto. A ausência de dados em algumas áreas pode ser atribuída à prática predominante de fossas individuais em cada residência (Oliveira; Horn, 2013). A ineficiência nos sistemas de tratamento de esgoto contribui consideravelmente para o aumento de doenças, refletidas de maneira marcante nos indicadores de mortalidade infantil na região (Soares, 2013).

Dos serviços considerados essenciais, como abastecimento de água potável, limpeza urbana, gestão de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas, o esgotamento sanitário apresenta o menor índice de disponibilidade à população (Tavares *et al.*, 2019).

Ao analisar a média geral dos índices relacionados à coleta de esgoto, representada pelo índice IN016, a diferença entre os estados se torna ainda mais discrepante. Enquanto Alagoas mantém uma média consideravelmente superior, atingindo 79,3%, em Sergipe, os municípios relatam 0% de cobertura nos anos analisados. Além disso, o índice IN046, que avalia o tratamento de esgoto, não foi divulgado pelos municípios nos dois estados.

A falta de saneamento não se limita aos impactos nos ambientes naturais, afetando também o ecossistema urbano. Isso tem um efeito particularmente prejudicial sobre as comunidades mais vulneráveis que residem em áreas desprovidas de saneamento básico adequado, enfrentando ameaças constantes à saúde (Nascimento *et al.*, 2020). A ausência desses serviços nos municípios resulta em uma tendência de expectativa de vida reduzida, devido ao impacto negativo na saúde da população decorrente da falta de saneamento básico (Macedo *et al.*, 2022).

Segundo Nkhata (2024), embora a governança possa ajudar a enfrentar o setor hídrico, essa eficácia é reduzida na prática pela falta de responsabilidade clara, muitas vezes devido a conflitos de interesse. Elementos de responsabilidade são essenciais para promover a adaptação e inovação, exigindo que decisões e resultados sejam justificados. Ele destaca que a governança da água precisa

de atores responsáveis e de uma capacidade de responsabilização para lidar com decisões difíceis, enfatizando a importância de entender a evolução desses valores para coordenar e resolver desafios em contextos turbulentos.

## Conclusão

Os dados obtidos nos municípios situados às margens do Rio São Francisco nos estados de Alagoas e Sergipe deixam em evidência uma realidade no que diz respeito à coleta e tratamento de esgoto insuficientes. Mesmo diante das regulamentações legais que delinham os padrões para o lançamento e tratamento de efluentes, os municípios estão consideravelmente aquém do cumprimento dessas obrigações. Isso se traduz em impactos diretos sobre a qualidade dos recursos hídricos e, por consequência, na qualidade de vida da população.

A disponibilidade de serviços de saneamento, abrangendo desde a coleta até o tratamento de esgoto, é de suma importância na prevenção de doenças e tem o potencial de elevar substancialmente o bem-estar daqueles que habitam a região.

Os dados revelam uma disparidade entre os índices relacionados a resíduos sólidos e os índices de esgoto. Os índices deficientes de saneamento comprometem diretamente a saúde coletiva na região, afetando tanto os residentes quanto os visitantes, com potenciais impactos negativos na economia local.

A qualidade insuficiente dos dados relativos ao saneamento, especialmente no que se refere ao esgoto, pode agravar a vulnerabilidade das populações locais e desencadear efeitos adversos no meio ambiente. Isso não apenas aponta deficiências nas políticas públicas existentes, mas também ressalta a urgente necessidade de ações estratégicas por parte do governo e um planejamento integrado para abordar esses desafios.

A carência de informações sólidas e atualizadas sobre saneamento básico nos municípios a partir da falta de ação dos gestores municipais da região dificulta a obtenção de uma compreensão abrangente da situação e impede análises detalhadas das necessidades. Isso destaca a importância de melhorar os registros e a disponibilidade de dados relativos ao saneamento básico, como base para uma gestão mais eficiente e embasada em informações concretas.

## Referências

Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Estabelece o novo marco legal do saneamento básico. *Diário Oficial da União*: seção 1, ano 158, n. 135, p. 1, 16 jul. 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm).

Castro, C. N.; Pereira, C. N. *Revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco: histórico, diagnóstico e desafios*. Brasília: IPEA, 2019.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. *A Bacia*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>. Acesso em: 8 jul. 2024.

Lemos, S. Dados da ONU mostram que 15 Mil pessoas morrem por doenças ligadas à falta de saneamento. *Jornal da USP*, São Paulo, 21 jul. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/dados-da-onu-mostram-que-15-mil-pessoas-morrem-anualmente-por-doencas-ligadas-a-falta-de-saneamento/>. Acesso em: 4 ago. 2023.

Macedo, K. G. *et al.* Relação entre o índice de desenvolvimento humano municipal com o saneamento básico. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 14, p. 12, 2022. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.35956>.

- Moreira, F. D. *et al.* O espaço público e o público que o frequenta: dilemas dos direitos humanos à água e ao saneamento. *Revista Brasileira De Estudos Urbanos E Regionais*, v. 25, n. 1, 2023. Doi: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202316pt>.
- Mota, J. J. P.; Sousa, C. D. S. S.; Silva, A. C. Saneamento básico e seu reflexo nas condições socioambientais da zona rural do Baixo Munim (Maranhão). *Caminhos De Geografia*, v. 16, n. 54, 2015. Doi: <https://doi.org/10.14393/RCG165426850>.
- Nascimento, C. F. G. *et al.* Diagnóstico dos impactos físicos-ambientais, utilizando a matriz GUT no campo da União em Recife – PE. In: Santana, R. F.; Aragão Júnior, W. R.; El-Deir, S. G. (org.). *Resíduos Sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade*. Recife: EDUFPE, 2020. p. 112-121.
- Nkhata, B. A. The role of accountability in the emergence of adaptive water governance. *Ecology and Society*, v. 29, n. 14, 2024. Doi: [doi.org/10.5751/ES-14940-290214](https://doi.org/10.5751/ES-14940-290214).
- Oliveira, M. R.; Horn, A. H. Comparação da concentração de metais pesados nas águas do Rio São Francisco em Três Marias, desde 1991 até hoje, relacionando a atuação da Cmm-Três Marias. *Geonomos*, v. 14, n. 55-63, 2013. Doi: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v14i2.110>.
- Pintanel, S. R.; Cecconello, S. T.; Centeno, L. N. Análise da correlação entre os indicadores de saneamento básico e as doenças de veiculação hídrica em municípios do sul do Rio Grande Do Sul. *Revista Ambientale*, v. 13, n. 2, p. 41-52, 2021. Doi: <https://doi.org/10.48180/ambientale.v13i2.292>.
- Schermbucker, K. Every Dollar Invested in water, Sanitation Brings four-fold Return in Costs – UN. *United Nations*, 19 nov. 2014. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2014/11/484032>. Acesso em: 4 ago. 2023.
- Soares, E. seca no Nordeste e a transposição do Rio São Francisco. *Revista Geografias*, v. 9, n. 2, p. 75-86, 2013. Doi: <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13362>.
- Sousa, C. A. F.; Campos, J. C. B.; Oliveira, B. M. Panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil e no Nordeste após a implementação do PNRS. *Revista Científica ANAP Brasil*, v. 9, n. 15, p. 39-50, 2016.
- Tavares, F. B. R. *et al.* Análise do acesso da população brasileira a serviços de saneamento básico. *Research, Society And Development*, v. 8, n. 4, p. 1-15, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i4.867>.
- Vilar, J. W. C. O plano de gestão integrada de resíduos sólidos do baixo São Francisco Sergipano (Brasil): Avanços e Desafios. *Revista Geonordeste*, v. 14, n. 2, 2013.
- Zellhuber, A., Siqueira, R. Rio São Francisco em descaminho: degradação e revitalização. *Cadernos do CEAS: Revista Crítica de Humanidades*, n. 227, p. 3-24, 2016. Doi: [doi.org/10.25247/2447-861X.2007.n227.p3%20-%2024](https://doi.org/10.25247/2447-861X.2007.n227.p3%20-%2024).

## Agradecimentos

Agradeço ao Programa de Fortalecimento Acadêmico da UPE (PFA/PROPEGI). Este trabalho foi enriquecido pelo apoio concedido, que desempenhou um papel no desenvolvimento e conclusão bem-sucedida da pesquisa.

## Colaboradores

P.P.C. LIRA SOBRINHO FILHO: Contribuiu com o levantamento e análise dos dados, interpretação dos resultados e redação do artigo. S.F. TEIXEIRA: Concebeu o objeto de estudo, desenhou a amostragem, discutiu os dados com o primeiro autor e aprovou o artigo para submissão.