

Diagnóstico dos serviços de saneamento básico em municípios do interior maranhense <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2025.v9.1752>Thiago de Norões Albuquerque¹
Enio Costa²

Data de submissão concluída: 2/6/2025. Data de aprovação: 4/9/2025. Data de publicação: 16/9/2025.

Resumo – Este artigo analisa as condições do saneamento básico na microrregião do Pindaré, no Maranhão, destacando os impactos da precariedade dos serviços sobre a condição da saúde pública. Por meio de revisão bibliográfica e documental, discute-se a desigualdade no acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, especialmente nas áreas rurais e periferias urbanas. Evidencia-se a defasagem dos serviços na região, agravada por fatores como falta de planejamento urbano, baixa capacidade orçamentária dos municípios e ausência de dados atualizados. Problemas como lixões a céu aberto, esgoto *in natura* nos rios e deficiência de drenagem intensificam a vulnerabilidade socioambiental. A região do rio Pindaré, por exemplo, sofre com poluição hídrica e escassez de infraestrutura sanitária, afetando diretamente a qualidade de vida local. O estudo ressalta a urgência de investimentos públicos, planejamento técnico, políticas regionais efetivas e ações de educação sanitária. Conclui-se que a superação das desigualdades no saneamento maranhense requer o engajamento da sociedade civil e uma gestão integrada que considere as especificidades territoriais e promova a universalização dos serviços, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento.

Palavras-chave: Áreas urbanas. Áreas rurais. Maranhão. Políticas públicas. Saneamento básico.

Diagnosis of Basic Sanitation Services in Municipalities of the Interior of Maranhão

Abstract – This article analyzes the conditions of basic sanitation in the Pindaré microregion, in Maranhão, highlighting the impacts of the precariousness of services on public health conditions. Through bibliographic and documentary review, it discusses inequality in access to water supply, sewage services, solid waste management, and urban drainage, especially in rural areas and urban peripheries. It highlights service shortcomings in the region, worsened by factors such as lack of urban planning, limited municipal budget capacity, and absence of updated data. Problems such as open-air dumps, raw sewage in rivers, and drainage deficiencies intensify socio-environmental vulnerability. The Pindaré River region, for example, suffers from water pollution and lack of sanitation infrastructure, directly affecting local quality of life. The study emphasizes the urgency of public investment, technical planning, effective regional policies, and sanitation education initiatives. It concludes that overcoming sanitation inequalities in Maranhão requires civil society engagement and integrated management that considers territorial specificities and promotes the universalization of services, as established in the Legal Framework for Sanitation.

Keywords: Urban areas. Rural areas. Maranhão. Public policies. Basic sanitation.

¹ Doutorando em Agroquímica pelo Instituto Federal Goiano. Professor do Instituto Federal do Piauí. Corrente, Piauí, Brasil.  thiago.albuquerque@ifpi.edu.br  <https://orcid.org/0009-0007-9609-4521>  <http://lattes.cnpq.br/9715177453789689>

² Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Instituto Federal de Alagoas. Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil.  prof.eniocosta@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-1103-0390>  <http://lattes.cnpq.br/6962584659574899>

Diagnóstico de los servicios de saneamiento básico en municipios del interior de Maranhão

Resumen – Este artículo analiza las condiciones del saneamiento básico en la microrregión del Pindaré, en Maranhão, destacando los impactos de la precariedad de los servicios sobre la salud pública. Mediante una revisión bibliográfica y documental, se discute la desigualdad en el acceso al abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, gestión de residuos sólidos y drenaje urbano, especialmente en las zonas rurales y periferias urbanas. Se evidencia la deficiencia de los servicios en la región, agravada por factores como la falta de planificación urbana, la baja capacidad presupuestaria de los municipios y la ausencia de datos actualizados. Problemas como vertederos a cielo abierto, vertidos de aguas residuales sin tratamiento en los ríos y deficiencias en el drenaje intensifican la vulnerabilidad socioambiental. La región del río Pindaré, por ejemplo, sufre con la contaminación hídrica y la escasez de infraestructura sanitaria, lo que afecta directamente la calidad de vida local. El estudio resalta la urgencia de inversiones públicas, planificación técnica, políticas regionales efectivas y acciones de educación sanitaria. Se concluye que la superación de las desigualdades en el saneamiento de Maranhão requiere el compromiso de la sociedad civil y una gestión integrada que considere las especificidades territoriales y promueva la universalización de los servicios, conforme a lo previsto en el Marco Legal del Saneamiento.

Palabras clave: Áreas urbanas. Áreas rurales. Maranhão. Políticas públicas. Saneamiento básico.

Introdução

Questões sanitárias, como a precariedade no abastecimento de água, a presença de esgoto a céu aberto e o acúmulo de resíduos em áreas públicas, estão diretamente associadas à redução da qualidade de vida da população inserida em determinados contextos sociais (Serrano, 2024). Espaços considerados satisfatórios sob a ótica do bem-estar coletivo deveriam contemplar, entre outros aspectos, a ausência de doenças, áreas limpas e arborizadas, acesso contínuo à água potável, bem como o adequado tratamento de dejetos e resíduos sólidos ou semissólidos.

Ao se pensar em saneamento, é comum que a primeira associação seja feita com o fornecimento de água em quantidade e qualidade, o tratamento de efluentes, a destinação correta de resíduos e o manejo das águas superficiais (Brasil, 2007). Esses elementos representam, de fato, componentes essenciais para o bem-estar humano. No entanto, conforme diversos estudos apontam, por exemplo os manuais da Fundação Nacional de Saúde, essa concepção inicial precisa ser ampliada para incluir o controle de inúmeros fatores presentes em espaços com ocupação humana, essenciais à garantia de bem-estar físico, mental e social (Heller, 1995; Brasil, 2010).

Para que se possa avançar nas discussões sobre saneamento de forma abrangente e eficaz, é indispensável uma estrutura sólida de prestação de serviços sanitários. Essa estrutura deve englobar o conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais associadas aos quatro componentes básicos do saneamento (Brasil, 2020). São eles: abastecimento de água potável; coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários; manejo de resíduos sólidos incluindo coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final – e sistemas de drenagem de águas pluviais, com atenção ao amortecimento de vazões em períodos de cheia (Brasil, 2007).

Apesar de sua importância reconhecida em diversas normas e diretrizes, os serviços de saneamento básico são frequentemente negligenciados por falta de interesse político, especialmente nas regiões habitadas por populações em situação de vulnerabilidade econômica (Ximendes, 2020). Durante a pandemia de COVID-19, por exemplo, Fleury e Menezes (2021)

observaram que, embora todas as classes sociais tenham sido afetadas, os impactos foram significativamente mais severos nas áreas de favela. A precariedade do saneamento nessas comunidades, expressa na dificuldade de acesso à água de qualidade, à coleta de resíduos e ao tratamento de esgotos, contribuiu para o agravamento dos efeitos da crise sanitária.

No Brasil, onde as condições sanitárias são historicamente desiguais, destacam-se investimentos mais robustos nas regiões Sul e Sudeste, resultando em melhor infraestrutura e maior cobertura dos serviços. Essa disparidade é evidenciada por dados do painel de informações do Ministério das Cidades (Brasil, 2022), que apontam indicadores significativamente mais baixos na região Nordeste. Nessa região, apenas 76,9% da população tem acesso à rede de abastecimento de água, e apenas 31,4% à rede de esgoto. No Maranhão, esses números são ainda mais preocupantes: 59,5% da população é atendida por rede de água e apenas 13,3% por esgotamento sanitário, o que evidencia a gravidade da situação que acomete as bacias hidrográficas (Brasil, 2022).

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo revisar a literatura científica e os documentos técnicos que abordam as condições do saneamento básico em municípios do interior maranhense, com ênfase nas limitações enfrentadas para sua efetiva implantação tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais. A partir dessa análise, busca-se contribuir com reflexões que possam subsidiar políticas públicas mais equitativas e eficazes no enfrentamento das desigualdades sanitárias no estado.

Materiais e métodos

Este artigo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica e documental, de natureza qualitativa, cujo objetivo principal é analisar criticamente as condições do saneamento básico de municípios do interior maranhense e os impactos da precariedade dos serviços sobre a saúde pública.

A seleção das fontes baseou-se em critérios de relevância, atualidade e pertinência ao tema, abrangendo publicações acadêmicas, documentos técnicos, legislações e dados estatísticos oficiais. Foram consultadas bases de dados científicas como SciELO, Google Scholar e o Portal de Periódicos da CAPES, além de documentos emitidos por órgãos como a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente. A análise crítica das informações coletadas foi estruturada com base nas desigualdades territoriais, urbanas e rurais, e nos desafios específicos enfrentados pelos municípios maranhenses. Além disso, foram considerados elementos de contextualização social, econômica e ambiental que interferem na implantação e na efetividade dos serviços de saneamento nos municípios trabalhados.

Resultados e Discussões

Saneamento e Qualidade de Vida

A relação entre saneamento básico e qualidade de vida é amplamente reconhecida na literatura científica. Como destacado por Santos *et al.* (2024), a ausência ou insuficiência da oferta de serviços e estruturas de saneamento básico impacta negativamente a saúde e a expectativa de vida de populações urbanas e rurais. Segundo Paiva *et al.* (2024), impacto é evidenciado pela maior incidência de enfermidades causadas por agentes patogênicos, especialmente em regiões onde a prestação desses serviços é precária ou ineficaz.

Em contextos nos quais há carência de infraestrutura sanitária adequada, observam-se graves consequências para a saúde pública. A propagação de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite A e cólera, é uma das principais externalizações da ausência de saneamento, resultando em elevadas taxas de hospitalizações e em perdas significativas de produtividade econômica local (Serrano, 2024).

A literatura também tem explorado as interfaces entre saneamento e desigualdades sociais, com destaque para a desigualdade de gênero. De acordo com Borges e Miranda Neto (2023), os dados do período de 2016 a 2018 mostram que os índices de acesso da população masculina a serviços de água potável gerenciados de forma segura foram ligeiramente inferiores à média nacional, como demonstrado na Tabela 1. Essa diferença, embora sutil, pode acarretar implicações econômicas e sanitárias específicas, contribuindo para a intensificação de outras formas de desigualdade social.

Tabela 1. Proporção da população que utiliza serviços de água potável gerenciados de forma segura, por sexo (%)

Local	Ano	Total	Masculino	Feminino
Brasil	2016	97,9	97,8	98,1
	2017	97,9	97,8	98,1
	2018	98,2	98,0	98,3

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2025).

Outro aspecto recorrente nas análises sobre saneamento refere-se à cobertura desigual entre regiões brasileiras. Segundo Alcântara *et al.* (2023), estudos voltados às regiões Norte e Nordeste indicam que, apesar dos avanços, a universalização do abastecimento de água ainda não foi alcançada. Entre 2019 e 2022, os dados revelam a persistência de desafios, sobretudo no atendimento às áreas rurais, que demandam maiores investimentos e esforços por parte dos estados e das companhias responsáveis pelos sistemas de saneamento (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de domicílios e Moradores com água canalizada, por situação do domicílio

Localidade	Ano x Situação do domicílio (Mil unidades)							
	2019				2022			
	Total	Total com água canalizada	Urbana	Rural	Total	Total com água canalizada	Urbana	Rural
Brasil	70646	68939	60809	8131	74145	72732	64466	8266
Norte	5286	4894	4020	875	5661	5371	4469	902
Nordeste	18517	17314	13788	3527	19296	18299	14724	3576

Fonte: Adaptado de IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2024).

Além dos impactos relacionados ao fornecimento de água e ao tratamento de efluentes, a falta de saneamento básico acarreta uma série de outros efeitos negativos ao meio ambiente e à saúde coletiva. Conforme aponta Conceição (2023), a ausência de gestão adequada dos resíduos sólidos, por exemplo, contribui para a contaminação do solo e da água, degrada a qualidade do ar e favorece a disseminação de vetores transmissores de doenças, ampliando os riscos à saúde pública.

Segundo Silva (2020), que verificou os impactos de um lixão presente no município de Bacabal-MA, medida essa inadequada para disposição final dos resíduos sólidos, foi possível identificar que as populações que residem próximo à região são impactadas diretamente devido às queimadas que ocorrem no local, mau cheiro e vetores que passam a disseminar inúmeras doenças, além de relatos frequentes de problemas respiratórios pelos moradores (Figura 1).

Outro aspecto fundamental relacionado à precariedade do saneamento básico refere-se aos impactos ambientais, especialmente sobre o solo. Segundo Rocha (2016), em estudo realizado em uma área de lixão desativada no município de Buriticupu-MA, foi constatado o aumento dos níveis naturais de metais pesados como cádmio, chumbo e mercúrio. Esses elementos representam riscos significativos à saúde humana e ao ecossistema, demonstrando

que a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos ocasiona danos ambientais duradouros, sobretudo em contextos de crescimento populacional acelerado (Medeiros, 2023).

Figura 1. Lixão no Município de Bacabal-MA.



Fonte: Silva, Jayane (2020).

Outro aspecto fundamental relacionado à precariedade do saneamento básico refere-se aos impactos ambientais, especialmente sobre o solo. Segundo Rocha (2016), em estudo realizado em uma área de lixão desativada no município de Buriticupu-MA, foi constatado o aumento dos níveis naturais de metais pesados como cádmio, chumbo e mercúrio. Esses elementos representam riscos significativos à saúde humana e ao ecossistema, demonstrando que a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos ocasiona danos ambientais duradouros, sobretudo em contextos de crescimento populacional acelerado (Medeiros, 2023).

Esses impactos são ainda mais preocupantes quando se observa o cenário em comunidades ribeirinhas. Em um diagnóstico socioambiental realizado com a população ribeirinha urbana do Rio Pindaré, Assunção *et al.* (2017) destacam que a realidade enfrentada por esses grupos é semelhante à de muitas outras pequenas comunidades maranhenses. Os problemas sanitários e ambientais que atingem os municípios ao longo do curso do rio vêm se agravando diante da expansão demográfica e da ausência de um planejamento urbano eficaz. Tal cenário reforça a necessidade de articulação entre o poder público e a sociedade civil, para que, dentro de suas respectivas competências, atuem de forma conjunta na mitigação e prevenção dos impactos ambientais existentes.

Desigualdades Estruturais para Implantação do Saneamento em Áreas Urbanas e Rurais

Quando se discute a situação sanitária no Brasil e as perspectivas de universalização dos serviços de saneamento básico meta estabelecida pela Lei Federal nº 11.445/2007, é comum que os debates enfoquem os entraves de natureza econômica, social e ambiental, amplamente abordados em estudos acadêmicos, reportagens e na mídia em geral. No entanto, é igualmente relevante considerar os critérios locais como fatores limitantes à implantação e à eficácia dessas estruturas.

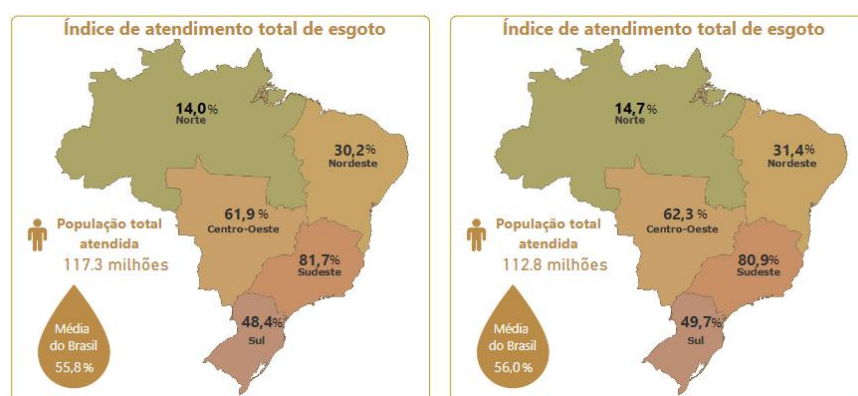
Em um país de dimensões continentais, as soluções sanitárias projetadas para determinada região podem não ser viáveis ou eficazes em outras localidades, devido à diversidade de condições climáticas, densidade populacional, capacidade orçamentária, entre outros elementos que variam espacialmente. Mesmo dentro de uma mesma região, os territórios urbanos e rurais apresentam distinções marcantes tanto do ponto de vista legal, com normativas específicas, quanto econômico exigindo, assim, um grau elevado de sensibilidade técnica e planejamento por parte dos responsáveis pelo desenho e execução das políticas de saneamento.

De acordo com Esperidião *et al.* (2024), as cidades devem ser planejadas com base nas necessidades sanitárias dos seus habitantes. Ainda que essas necessidades possam apresentar variações individuais, existem elementos básicos que devem ser garantidos de forma equitativa.

Os autores observaram, contudo, que mesmo dentro de um único núcleo urbano, há desigualdades na oferta dos serviços, sobretudo entre áreas centrais e bairros periféricos.

Silveira (2013) também evidencia as disparidades no acesso ao saneamento básico entre os espaços urbanos e rurais no Brasil. No meio rural, os indicadores relacionados ao fornecimento de água potável, presença de banheiros e sistemas de esgotamento sanitário são significativamente mais baixos. Tal cenário é ainda mais crítico nas regiões Nordeste e Norte do País (Figura 2). Apesar de uma leve melhora nos indicadores nacionais entre os anos de 2021 e 2022, os serviços de saneamento básico continuam distantes da meta da universalização, conforme estabelecido desde 2007. Como apontam Castro e Cerezini (2023), nenhum dos componentes do saneamento atingiu níveis satisfatórios em termos de cobertura e acesso no território nacional, sendo desejável a universalização dos serviços.

Figura 2. Índices de Esgotamento Sanitário nas Regiões do Brasil anos 2021 e 2022.



Fonte: Adaptado do Painel de Informações sobre Saneamento Básico (2024).

Ao se analisar a situação sanitária do Estado do Maranhão à luz das diretrizes estabelecidas pelo novo Marco Legal do Saneamento Lei Federal nº 14.026/2020, uma das primeiras constatações é a escassez de materiais bibliográficos que tratem especificamente da realidade do saneamento no estado e para municípios interioranos. Essa lacuna evidencia um desafio adicional para pesquisadores e gestores públicos, uma vez que a formulação de políticas eficazes depende, em grande medida, da disponibilidade de dados e estudos locais que orientem o planejamento.

A nova legislação estabelece metas e prazos claros para a universalização dos serviços de saneamento básico em todo o território nacional. No entanto, a realidade observada em muitos municípios maranhenses ainda se caracteriza por práticas rudimentares de gestão sanitária. Tais práticas não apenas comprometem a efetividade das políticas públicas, mas também expõem a população especialmente os grupos economicamente mais vulneráveis a riscos significativos à saúde pública (Nunes, 2022).

No contexto específico da região do Pindaré maranhense, os estudos revelam múltiplas vulnerabilidades ambientais, entre as quais se destacam a precariedade no acesso ao abastecimento de água potável e a inexistência ou ineficiência dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Segundo Santos (2022), uma expressiva parcela da população residente nessa região permanece desassistida por serviços básicos, o que agrava as condições sanitárias e compromete o bem-estar das comunidades locais.

Abastecimento de Água e Limitações Regionais

O abastecimento de água constitui um dos pilares fundamentais do saneamento básico, e sua estrutura deve garantir que a água ofertada à população esteja em conformidade com os padrões de qualidade definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Segundo a Fundação

Nacional de Saúde (Brasil, 2024), projetos voltados ao abastecimento urbano ou rural devem considerar tanto o volume de consumo das diferentes atividades humanas quanto as perdas e desperdícios existentes, com vistas à eficiência do sistema.

Em áreas urbanizadas, os sistemas coletivos de abastecimento são geralmente mais viáveis, pois possibilitam maior controle sobre a captação, tratamento e distribuição da água. Já nas áreas rurais ou de difícil acesso, as soluções individuais como poços e cisternas tendem a ser mais frequentes, ainda que, em muitos casos, apresentem menor controle sanitário (Brasil, 2019).

Os sistemas de abastecimento podem variar de acordo com as especificidades locais, sendo compostos, em geral, por etapas como captação, adução, tratamento, reservação e distribuição. A fonte de água pode ser superficial (rios e lagos) ou subterrânea (aquíferos), conforme a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos (Brasil, 2024).

Na região do Pindaré Maranhense, os mananciais hídricos, como o rio Pindaré e seus afluentes, desempenham papel essencial no abastecimento de diversas comunidades. Contudo, a qualidade da água tem sido comprometida por impactos ambientais significativos, como o despejo de esgoto *in natura* e o descarte de resíduos sólidos, reduzindo a potabilidade da água e ampliando os riscos à saúde (Assunção *et al.*, 2017). Em alguns trechos, embora o rio Pindaré ainda apresente condições mínimas de uso, observa-se degradação progressiva em seus aspectos físicos, químicos e biológicos, conforme critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (Silva *et al.*, 2017).

Com o agravamento da poluição hídrica, os sistemas de tratamento passaram a exigir etapas mais complexas. Processos antes considerados suficientes, como a simples cloração, tornaram-se inadequados, exigindo tratamentos mais robustos, como coagulação, floculação, decantação e filtração. Essa complexificação encarece a operação dos sistemas públicos e pode resultar em custos repassados à população usuária (Brasil, 2019).

Em pequenos núcleos rurais, onde predominam soluções individuais ou sistemas geridos por associações comunitárias, os impactos na saúde pública tendem a ser mais severos. Lacerda *et al.* (2024) identificaram índices elevados de inconformidade quanto à presença de cloro residual e de *Escherichia coli* em sistemas de abastecimento rural 30,3% e 29,1%, respectivamente, contrastando com índices menores em sistemas urbanos (12,4% e 9,4%).

A realidade maranhense reforça essa disparidade. De acordo com Santos *et al.* (2024), apenas 38% da população da região conhecida como Amazônia Maranhense recebe água por meio de redes de abastecimento, e, desse total, cerca de 44% têm acesso a água tratada apenas por desinfecção simples. Os sistemas predominantes utilizam captação subterrânea, com distribuição por rede ou transporte via carros-pipa. O Maranhão apresenta o pior desempenho do Nordeste quanto ao acesso à água tratada, com apenas 54,96% da população atendida sendo a zona rural a mais afetada.

Outro fator preocupante é o elevado índice de perdas na distribuição, tanto reais quanto aparentes, o que compromete a segurança hídrica das comunidades e agrava a situação de escassez em diversas localidades do estado (Painel de Informações sobre Saneamento Básico, 2024).

Sistemas de Esgotamento Sanitário no Contexto Maranhense

O esgotamento sanitário representa uma das maiores deficiências na estrutura de saneamento básico do Brasil, com consequências diretas à saúde pública e à qualidade ambiental. Segundo a Univali (2017), cerca de 41,7% dos domicílios brasileiros não possuem tratamento adequado de esgoto, o que corresponde a aproximadamente 12,7 milhões de m³ de esgoto descartados diariamente de forma inadequada em solos ou corpos hídricos. Os estados com as menores taxas de cobertura incluem Rondônia, Maranhão, Amapá e Alagoas.

A ausência de infraestrutura sanitária adequada impacta diretamente aspectos sociais, econômicos e educacionais. De acordo com Bisio (2016), crianças residentes em domicílios sem acesso a rede coletora de esgoto apresentam rendimento escolar até 18% inferior àquelas com acesso a serviços universalizados, devido, sobretudo, à maior exposição a doenças de veiculação hídrica, como as diarreicas.

No Maranhão, a situação é especialmente crítica. Veiga *et al.* (2021) identificaram taxas elevadas da doença de hanseníase em todas as microrregiões do estado, associando esse cenário à precariedade dos serviços sanitários.

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) dispõe de programas de financiamento para sistemas de esgotamento sanitário em municípios com até 50.000 habitantes. Os projetos devem contemplar, no mínimo, elementos como ligação predial, rede coletora, estação elevatória, emissário, unidade de tratamento e disposição final (FUNASA, 2017). No entanto, a adesão ainda é limitada diante dos desafios técnicos e financeiros enfrentados pelos municípios maranhenses.

Moura *et al.* (2014) apontam que, nas áreas rurais do Nordeste, predominam soluções precárias como fossas rudimentares, valas, lançamento direto em rios ou mar e outras formas inadequadas de descarte. No Maranhão, 31,97% dos domicílios rurais não possuem qualquer forma de esgotamento sanitário, segundo Censo Demográfico de 2010 (IBGE).

Na Bacia Hidrográfica do rio Pindaré, os impactos ambientais da ausência de esgotamento sanitário são evidentes. Albuquerque *et al.* (2022) observaram que a maioria das residências da região não possuíam sistemas de coleta ou tratamento de efluentes, resultando em fontes pontuais de poluição que comprometem a qualidade das águas superficiais. Os índices de cobertura são extremamente baixos: 6,4% em Buriticupu e 7,2% em Pindaré-Mirim, (IBGE, 2024).

Na zona rural dos municípios do Baixo Munim, os serviços de saneamento são ainda mais limitados, com escassa cobertura por redes de esgoto e predominância do uso de fossas rudimentares, o que afeta diretamente a saúde e qualidade de vida das populações locais (Mota *et al.*, 2015). Monteiro (2023) também aponta o descarte de esgoto e resíduos sólidos diretamente nos rios da Bacia do Pindaré como fator agravante da degradação ambiental e risco sanitário à população.

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Contexto Maranhense

O manejo das águas pluviais urbanas é uma dimensão fundamental do saneamento básico e está diretamente ligado à segurança ambiental e à qualidade de vida da população. No entanto, observa-se que a drenagem urbana ainda é tratada com baixa prioridade pelos gestores municipais. A ausência de planejamento integrado e de ações coordenadas entre os setores responsáveis por água, esgoto e resíduos sólidos compromete a efetividade dos sistemas existentes (Martins, 2020).

A deficiência histórica na estruturação de políticas públicas voltadas à drenagem contribui para a perpetuação de problemas como alagamentos, enchentes, erosões e assoreamento de corpos hídricos. Esses eventos são intensificados por fatores como parcelamento desordenado do solo, ocupação de áreas de risco, impermeabilização excessiva, obstrução das estruturas de escoamento e ausência de manutenção (Pompêo, 2000; Cruz *et al.*, 2007).

A adequada implantação e operação de sistemas de drenagem urbana são essenciais para mitigar tais impactos, possibilitando o uso mais sustentável do espaço urbano e prevenindo prejuízos sociais e ambientais (Lima, 2020). Esses sistemas podem ser classificados em microdrenagem composta por elementos como sarjetas, bocas de lobo, galerias e caixas de inspeção e macrodrenagem, voltada ao escoamento de grandes volumes d'água em áreas mais extensas (Martins, 2020; Brasil, 2018).

A literatura técnica também tem destacado a importância de soluções sustentáveis para drenagem, como pavimentos permeáveis, jardins de chuva e sistemas de captação, que contribuem para a redução da sobrecarga nos sistemas convencionais (Silva, 2023).

Na região da Bacia Hidrográfica do rio Pindaré, os desafios relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais são agravados por características naturais e pelo uso inadequado do solo. Áreas com solos altamente saturados, relevo irregular e ocupação desordenada favorecem a intensificação de processos erosivos (Lima & Sousa, 2023). Em diversos municípios da bacia, os sistemas de drenagem, quando presentes, são insuficientes para suportar precipitações intensas e de curta duração, resultando em alagamentos e danos à infraestrutura urbana.

Esses problemas são agravados por práticas antrópicas que aceleram a erosão, como o lançamento de esgoto em encostas, a impermeabilização de vias e a ocupação de áreas frágeis. No município de Buriticupu, por exemplo, voçorocas causadas por processos erosivos avançaram sobre áreas residenciais, colocando em risco a segurança de famílias inteiras (Macedo et al., 2019).

Situação semelhante é observada em Açailândia, onde o sistema de drenagem enfrenta problemas como acúmulo de resíduos sólidos nas estruturas, dimensionamento inadequado e falta de manutenção, ocasionando alagamentos recorrentes e transtornos à população (Vilarinho et al., 2024).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a revisão, modernização e ampliação dos sistemas de drenagem nos municípios maranhenses, especialmente naqueles inseridos na Bacia do Pindaré, dada a urgência imposta pelos impactos ambientais e sociais decorrentes de sua ineficiência.

Gestão de Resíduos Sólidos no Contexto Maranhense

A gestão adequada dos resíduos sólidos é um dos pilares do saneamento básico e encontra respaldo legal na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. Essa legislação classifica os resíduos segundo sua origem como domiciliares, industriais, comerciais, entre outros e quanto à periculosidade, distinguindo entre resíduos perigosos e não perigosos (Brasil, 2010). Tal categorização é fundamental para orientar práticas de reutilização, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada, conforme as possibilidades e limitações de cada tipo de resíduo.

Segundo dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Maranhão, em 2010 foram geradas aproximadamente 5.733 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, dos quais apenas 3.860 toneladas (67,3%) foram efetivamente coletadas. Apesar de alguns avanços legislativos e técnicos, os dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apontam para uma redução na cobertura de coleta domiciliar no estado, que passou de 80,8% em 2010 para 75,2% em 2022. Essa queda reflete a existência de limitações operacionais e redução de investimentos, sendo a ausência de dados atualizados a nível municipal um fator limitante referente a análise dos dados disponíveis.

Alguns estudos de caso em municípios maranhenses evidenciam os principais entraves à gestão dos resíduos. Em Itinga do Maranhão, os obstáculos iniciais estavam relacionados à baixa participação comunitária e à falta de recursos financeiros. A sensibilização ambiental, por meio de ações educativas, contribuiu para melhorar a adesão da população local (Ximendes *et al.*, 2020). No entanto, em municípios como Alcântara e Bacabal, a ausência de planos de gerenciamento de resíduos, a queima de resíduos a céu aberto e o uso contínuo de lixões como forma de disposição final demonstram o despreparo técnico e institucional para lidar com o tema (Pimenta *et al.*, 2020; Conceição, 2023).

No contexto da Bacia Hidrográfica do rio Pindaré, os dados disponíveis, embora ainda limitados, revelam cenários preocupantes. Em Açailândia, os resíduos são, em grande parte,

descartados de forma irregular, sem atendimento às diretrizes ambientais adequadas e o espaço para disposição final identificado no município é designado como lixão (Araújo *et al.*, 2022).

Já em Buriticupu, mesmo com iniciativas escolares voltadas à separação de resíduos, os materiais recicláveis ainda são descartados de maneira incorreta. Um levantamento identificou que os resíduos mais comuns eram plásticos (57,7%), papel (18,6%) e papelão (14,1%), todos encaminhados ao lixão devido à inexistência de aterro sanitário na região (Lima *et al.*, 2017).

De forma geral, a situação da gestão de resíduos sólidos nos municípios maranhenses ainda carece de avanços estruturais, principalmente no que diz respeito à destinação final adequada. A prática recorrente de queima e descarte em lixões expõe a população a riscos ambientais e sanitários significativos, como poluição do ar, contaminação do solo e da água, além da proliferação de vetores de doenças.

Dessa forma, torna-se urgente a elaboração e implementação de planos municipais de gerenciamento de resíduos sólidos, acompanhados da implantação de sistemas de coleta seletiva, educação ambiental contínua e construção de aterros sanitários regionalizados, principalmente, nas regiões mais vulneráveis como a Bacia do Pindaré.

Considerações finais

A implementação de condições sanitárias adequadas é essencial para garantir a qualidade de vida da população, tanto urbana quanto rural. Os benefícios decorrentes de um sistema de saneamento eficiente refletem-se não apenas na saúde pública, mas também na educação, no turismo e na economia local, ao permitir o redirecionamento de recursos para outras áreas prioritárias.

No contexto da Região Nordeste, os indicadores de saneamento básico ainda estão aquém do necessário para assegurar condições de vida dignas. Especificamente no Estado do Maranhão, observa-se que o avanço rumo à universalização dos serviços de saneamento tem ocorrido de forma lenta e desigual, comprometendo as condições ambientais e sociais de diversos municípios, especialmente os mais distantes dos grandes centros urbanos.

As comunidades rurais maranhenses, historicamente negligenciadas, continuam enfrentando limitações severas em relação à construção, manutenção e operação de seus sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e gestão de resíduos sólidos. Essa realidade revela a persistente desigualdade de acesso aos serviços essenciais de saneamento, configurando uma violação dos direitos fundamentais dessas comunidades.

Um dos aspectos mais preocupantes diz respeito à drástica queda na qualidade dos serviços e à escassez de informações atualizadas sobre a infraestrutura sanitária, sobretudo em regiões interioranas. A ausência de dados em plataformas federais como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) compromete o diagnóstico preciso das demandas locais e, conseqüentemente, o planejamento de ações eficazes.

Diante desse cenário, é imprescindível que a população exerça seu papel fiscalizador, cobrando transparência e comprometimento por parte do poder público local na disponibilização de informações sobre os serviços sanitários. A construção de políticas públicas eficazes exige o engajamento da sociedade civil, por meio da participação em conselhos municipais e na formulação de planos e programas que contemplem as reais necessidades de cada comunidade.

Ao mesmo tempo, é dever do poder público promover ações contínuas de educação sanitária e ambiental, incentivando a população a conhecer e defender seus direitos, além de colaborar com a preservação e o uso adequado da infraestrutura instalada. Só assim será possível construir um modelo de gestão sanitária sustentável, equitativo e compatível com os desafios socioambientais enfrentados pelo Maranhão.

Referências

- ALBUQUERQUE, T. de N.; ROCHA, E. M.; SILVA, I. V. de S. **Avaliação da qualidade dos recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do Mearim-MA entre os anos de 2017 e 2020**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 4091–4100, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n4-053>.
- ALCÂNTARA, H. et al. Saneamento básico e seus impactos sobre a saúde pública. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 7., 2023, Natal, RN. **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 2023. p. 1-9.
- ARAÚJO, M. F. et al. Manejo de resíduos sólidos na localidade Jardim de Alah, Açailândia – Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 1., 2022, Teresina, PI. **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 2022. v. 1, p. 1-4.
- ASSUNÇÃO, M. M. et al. Diagnóstico socioambiental de uma população ribeirinha urbana do Rio Pindaré, estado do Maranhão. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, São Luís, v. 2, n. 7, p. 96–114, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2446-6549.v2n7p96-114>.
- BISIO, S. S. C. D. de M. **Análise dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e de sua relação com desenvolvimento socioeconômico do Estado do Maranhão**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, DF.
- BORGES, M. F. M. R.; MIRANDA NETO, S. R. O direito humano ao saneamento básico, desigualdades de gênero e as normas de referência da ANA. **Journal of Law and Regulation**, Brasília, v. 9, n. 1, p. 476–493, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/44493>.
- CALDEIRA, L. A. C.; LIMA, D. P. **Drenagem urbana: uma revisão de literatura**. **Engineering Sciences**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1–9, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2318-3055.2020.002.0001>.
- CASTRO, C. N. de; CEREZINI, M. T. **Saneamento rural no Brasil: a universalização é possível?**, [S.l.], p. 1–66, 12 maio 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/td2875-port>.
- CONCEIÇÃO, G. S. da. **Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos de Bacabal (MA): os desafios do cumprimento da Lei Federal nº 12.305/2010**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Maranhão, Bacabal, MA.
- COSTA, D. L. de S. **Soluções estruturais não convencionais e convencionais em drenagem urbana: estudo de caso na Curva do Noventa em São Luís/MA**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA.
- CRUZ, M. A. S.; SOUZA, C. F.; TUCCI, C. E. M. Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade. In: Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos, 2007, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2007.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm.
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm.
- ESPERIDIÃO, A. R. et al. O meio urbano na satisfação residencial: diferenças entre o centro da cidade e os bairros. **Revista Perspectivas em Recursos e Energia**, [S.l.], n. 67, p. 7–23, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.59072/rper.vi67.522>.

FLEURY, S.; MENEZES, P. Pandemia nas favelas: entre carências e potências. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 44, spe4, p. 267–280, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E418>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília, DF: FUNASA, 2010. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/593/Impactos%20na%20Saude%20e%20no%20sistema%20unico%20de%20saude.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Sistemas de esgotamento sanitário**. Brasília, DF: FUNASA, 2017. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/sistemas-de-esgotamento-sanitario>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**. Brasília, DF: FUNASA, 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Drenagem+e+Manejo+das+%C3%81guas+Pluviais+Urbanas.pdf/72c03623-99ee-40d8-b1e8-107c182daf8e?version=1.0>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. Brasília, DF: FUNASA, 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=232228&_101_type=content&_101_urlTitle=manual-de-saneamen-1&inheritRedirect=true.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de orientações técnicas para elaboração e apresentação de propostas e projetos para sistemas de esgotamento sanitário – FUNASA**. Brasília, DF: FUNASA, 2022. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PROPOSTAS_SES_10_03_2017.pdf.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Abastecimento de água potável**. Brasília, DF: FUNASA, 2024. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Abastecimento+de+%C3%81gua+Pot%C3%A1vel.pdf/c42e2752-7de2-4a0b-a751-fa352f1bdbc3?version=1.0>.

HELLER, L. **Associação entre cenários de saneamento e diarreia em Betim-MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção**. 1995. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Brasília, DF: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pindare-mirim/panorama>.

LACERDA, M. C. de et al. Correlação entre a ocorrência de doenças diarreicas agudas e os dados de vigilância da qualidade de água para consumo humano no Brasil. **Caderno Pedagógico**, [S.l.], v. 21, n. 3, e3445, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n3-214>.

LIMA, A. de S.; SOUSA, J. F. Deficiência da drenagem pluvial urbana nos bairros Santo Antônio e Santa Lúcia da cidade de Codó-MA. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, n. 45, p. 20–37, 2023. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/9316>.

LIMA, J. da S. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos em escolas públicas e privadas no município de Buriticupu, MA. **Scientia Amazonia**, [S.l.], v. 6, p. 11–16, 2017.

MARTINS, F. S. **Reservatório para contenção de cheias no Mercado Central e Canal do Portinho em São Luís-MA**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, MA.

MEDEIROS, R. B. et al. Environmental vulnerability of the Buriticupu River Water Basin, Maranhão - Brazil: the relief as a key element. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 35, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/SN-v35-2023-66679>.

MENEZES, W. F. S. de. **Regionalização de vazões ecológicas em eventos extremos de seca influenciados pelo ENSO (El Niño – Southern Oscillation) e seu comportamento face à dinâmica estuarina: Maranhão – Brasil**. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – 2022**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – 2022**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Informação sobre Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2024. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>.

MONTEIRO, J. A. dos S. **Os olhares dos discentes sobre o rio Pindaré pelo caminho da Educação Ambiental**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA.

MOTA, J. J. P.; SOUSA, C. D. S. S.; SILVA, A. C. da. Saneamento básico e seu reflexo nas condições socioambientais da zona rural do Baixo Munim (Maranhão). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 16, n. 54, p. 140–160, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG165426850>.

MOURA, L.; LANDAU, E. C.; LUZ, W. V. Esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração da agricultura familiar: situação da região Nordeste. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 2014, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: [s.n.], 2014.

NUNES, Y. S. S. **O novo Marco Legal do Saneamento Básico: historicidade, (in)constitucionalidade, impacto para a sociedade maranhense e para a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, MA.

PAIVA, A.; DE SOUZA COSTA, S.; SILVA, S.; DE SOUSA, I.; GODOI, L.; SILVA, V.; DE SOUZA, P. Relação entre saneamento básico e a incidência de doenças infecciosas nas macrorregiões de saúde do estado do Maranhão. **Aracê**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev6n2-180>.

PEREIRA, D. M. et al. Qualidade microbiológica da água em escolas de educação infantil localizadas em um município no Maranhão. **Ciências da Saúde e Bem-Estar: Olhares Interdisciplinares**, v. 1, p. 254–266, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47402/ed.ep.c23116225265>.

PIMENTA, S. S. et al. Análise da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alcântara (Maranhão – Brasil). **Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 25–33, 2020.

POMPÊO, C. A. Drenagem urbana sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, p. 15–23, 2000. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v5n1.p15-23>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AÇAILÂNDIA. **Relatório final da política local de saneamento básico e do plano municipal de saneamento básico**. Açailândia, MA: Prefeitura Municipal, 2019. Disponível em: <https://açailandia.ma.gov.br/arquivos/legislacao/2021/Marco/b89eea6674843947b3d865043ccc6509801.pdf>.

ROCHA, T. M. **Determinação das concentrações dos metais cádmio, chumbo e mercúrio na área do lixão desativado de Buritcupu, MA**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.

SANTOS, M. L. T. de et al. Mapeamento de voçorocas e do risco de erosão em área urbana no oeste do estado do Maranhão. **Revista GeoUECE**, Fortaleza, v. 8, n. 14, p. 298–313, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/6831>.

SANTOS, A. N. S. dos et al. Tecendo os fios da saúde pública: o impacto do saneamento básico na qualidade de vida urbana e no meio ambiente. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 5, e4259, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n5-079>.

SANTOS, M. M. M. dos. **Vulnerabilidade socioambiental na evolução temporal do uso do solo da bacia hidrográfica do Rio Pindaré-MA**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

SANTOS, P. H. B. et al. Fluoridation and disposal of public water supply in the Maranhão Amazon. **Revista Foco**, v. 17, n. 2, e2544, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n2-064>.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente E Recursos Naturais do Maranhão. **Plano Estadual de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Maranhão – PEGRS/MA**. Brasília, DF: SEMA, 2012. Disponível em: https://www.mpma.mp.br/arquivos/arquivos_site_antigo/Noticia7196A6845.pdf.

SERRANO, L. **Saneamento básico e suas externalidades positivas**. 2024. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/acervo-tecnico/saneamento-basico-externalidades-positivas>.

SILVA, J. de O. **Incidência de doenças causadas pelo impacto ambiental em um lixão no município de Bacabal-MA**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Maranhão, Bacabal, MA.

SILVA, M. R. C. et al. Qualidade da água da Bacia do Rio Pindaré, nos trechos correspondentes aos municípios de Pindaré-Mirim, Tufilândia e Alto Alegre no Estado do Maranhão. **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 4, p. 347–354, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/ras.v31i4.28929>.

SILVA, T. V. S. da. **Sistemas de drenagem urbana de águas pluviais: um estudo de caso na cidade de Bacabal/MA**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual do Maranhão, Bacabal, MA.

SILVEIRA, A. B. G. Explorando o déficit em saneamento no Brasil: evidências da disparidade urbano-rural. **Paranoá**, Brasília, v. 6, n. 10, p. 37–48, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n10.2013.12122>.

UNIVALI, V. T. Magnitude do impacto do esgotamento sanitário no Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 358–379, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017358-379>.

VEIGA, G. dos S. et al. Hanseníase no Maranhão: distribuição espacial de 2013 a 2017. **Revista de Iniciação Científica da Ulbra**, v. 19, p. 1–6, 2021.

VILARINHO, B. de S. et al. Technical analysis of the inefficiency of microdrainage in the street São Luís, delimited in its extremities in the streets Rio Grande do Norte and Bonaire, center of the city of Açailândia - Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 2, e13113242445, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i2.42445>.

XIMENDES, I. da C. R. et al. Gestão de resíduos sólidos urbanos: entraves para implantação da política nacional de resíduos sólidos no município de Itinga do Maranhão - MA. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 17, n. 1, p. 158–161, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24021/raac.v17i1.5310>.

Informações complementares

Descrição	Declaração
Financiamento	Não se aplica.
Aprovação ética	Não se aplica.
Conflito de interesses	Não há.

Disponibilidade dos dados de pesquisa subjacentes		O trabalho não é um <i>preprint</i> e os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos neste artigo.
CrediT	Thiago de Norões Albuquerque	Funções: escrita e revisão do artigo.
	Enio Costa	Funções: escrita e revisão do artigo.

Avaliadores: Dra. Flavia Torres Presti (Instituto Federal do Paraná. Paraná, Brasil); Dr. José Juscelino Oliveira* (Instituto Federal Catarinense. Santa Catarina, Brasil). O Avaliador “C” optou pela avaliação fechada e pelo anonimato.*

Revisora do texto em português: Anapaula de Almeida.

Revisora do texto em inglês: Adriana de Oliveira Gomes Araújo.

Revisora do texto em espanhol: Graziani França Claudino de Anicézio.

* Optou pela avaliação aberta e autorizou somente a divulgação da identidade como avaliador(a) no trabalho publicado.