

Drenagem urbana e saneamento em Xique-Xique- BA: desafios e soluções sustentáveis

Emily Gama Rocha¹, Ana Carolina dos Santos Gonçalves^{1*}, Breno Arles da Silva Santos², Rita Maria Costa Wetler Tonini¹,
Zoraima de Oliveira Pereira¹

¹Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias (DCHT), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Xique-Xique, Bahia, Brasil.

²Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna, Bahia, Brasil.

*Autora correspondente: Ana Carolina dos Santos Gonçalves.

E-mail: anagoncalves@uneb.br

Resumo

O estudo teve como objetivo avaliar os impactos da ausência de drenagem e manejo pluvial em Xique-Xique/BA. A metodologia foi qualitativa, com análise de campo, levantamento documental e aplicação dos métodos *Ad Hoc*, *Check List* e Matriz de Interação. Os resultados evidenciaram alagamentos, esgotos a céu aberto e contaminação ambiental, agravados pela precariedade do saneamento básico. A discussão destacou a necessidade de infraestrutura verde e ações educativas. Conclui-se que a integração entre planejamento urbano, fiscalização e participação social é essencial para mitigar os impactos e promover a sustentabilidade no município.

Palavras-chave: Drenagem urbana. Saneamento básico. Xique-Xique.

Abstract

The study aimed to assess the impacts of the absence of drainage and stormwater management in Xique-Xique, Bahia. The methodology was qualitative, involving field analysis, document review, and the application of the *Ad Hoc*, Checklist, and Interaction Matrix methods. The results revealed flooding, open sewage, and environmental contamination, worsened by deficiencies in basic sanitation. The discussion highlighted the need for green infrastructure and educational actions. It is concluded that integrating urban planning, inspection, and social participation is essential to mitigate impacts and promote sustainability in the city.

Keywords: Urban drainage. Basic sanitation. Xique-Xique.



Revista Sertão Sustentável 2025.
Open access sob licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International.

Recebido: 06-04-2025.

Aceito: 06-12-2025.

Introdução

O crescimento urbano acelerado e muitas vezes desordenado nas cidades brasileiras tem intensificado problemas ambientais como alagamentos e erosão, principalmente pela ausência de planejamento e infraestrutura adequada para drenagem e manejo das águas pluviais (Souza *et al.*, 2021). Em regiões semiáridas, como Xique-Xique- BA, esses efeitos são agravados pela baixa permeabilidade do solo e pela distribuição irregular das chuvas. A combinação entre solo seco e urbanização inadequada favorece enchentes, que resultam em contaminação da água e do solo, impactando a saúde pública (Silva *et al.*, 2020).

A falta de infraestrutura de drenagem acarreta impactos socioeconômicos e ambientais, como a redução da eficiência das redes de escoamento, poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas (Tucci, 2005). Em cidades de médio e pequeno porte do interior, a ausência de esgotamento sanitário e o descarte irregular de resíduos intensificam os alagamentos, principalmente em bairros vulneráveis, obstruindo o escoamento pluvial (IBGE, 2019). Esses fatores elevam a exposição a desastres urbanos e comprometem a qualidade de vida da população, sobretudo de baixa renda, sujeita à degradação habitacional e ao aumento de doenças transmitidas por água contaminada (Ribeiro; Silva, 2019).

A inexistência de sistemas adequados de drenagem e saneamento básico ampliam a contaminação das águas e compromete a segurança hídrica (Souza *et al.*, 2021). A exposição a esgoto a

céu aberto também favorece a proliferação de doenças como leptospirose, gastroenterites e hepatite A (Silva *et al.*, 2020).

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar os impactos da falta de infraestrutura para drenagem e manejo das águas pluviais em Xique-Xique- BA, com foco nas áreas mais vulneráveis. A pesquisa adota uma abordagem mista, com uso de registros fotográficos, análise documental e entrevistas com moradores. Os resultados visam identificar pontos críticos e propor soluções para mitigar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida da população local.

Materiais e Métodos

Este estudo é uma pesquisa qualitativa, de caráter observacional e exploratório, que avaliou os impactos da ausência de infraestrutura para drenagem e manejo das águas pluviais no município de Xique-Xique, Bahia (Figura 1). Localizado na Mesorregião do Vale do São Francisco, o município possui coordenadas geográficas aproximadas de latitude -10.12 e longitude -42.73, com uma população de 46.979 habitantes (IBGE, 2022).

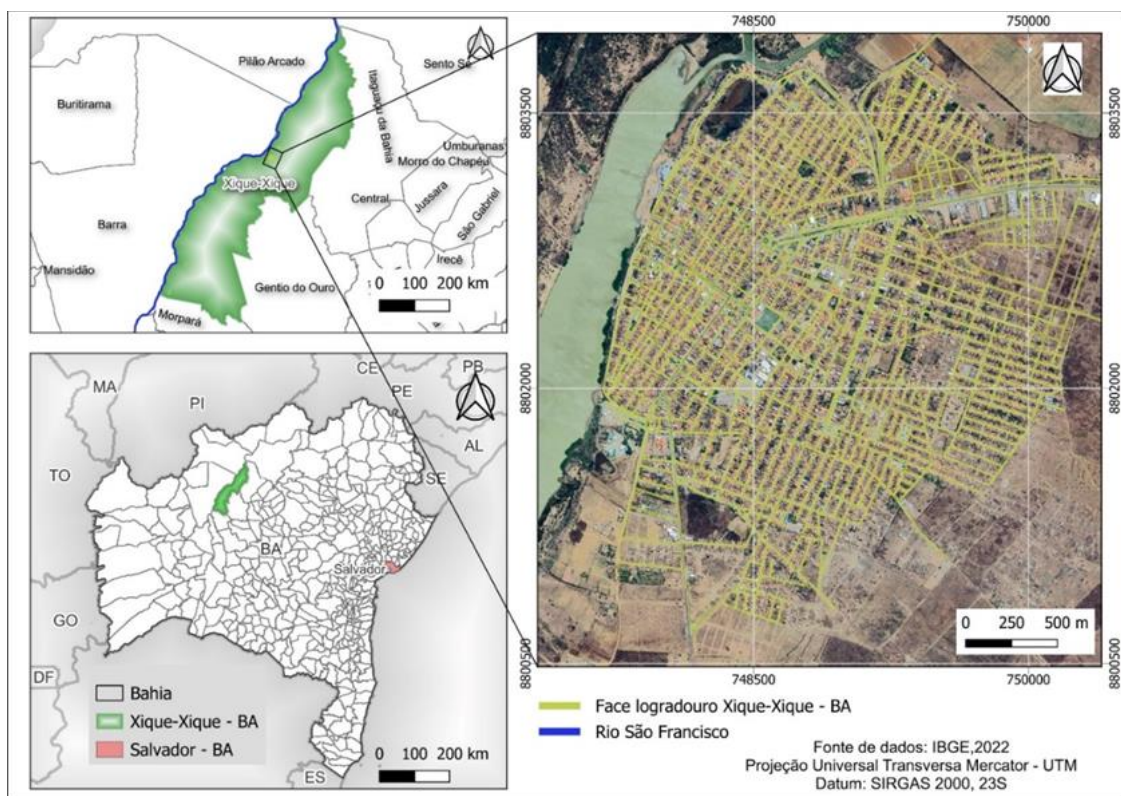


Figura 1. Mapa de localização da Área de estudo.

Fonte: Autores, 2024.

A análise foi realizada em bairros estratégicos com características periféricas e alta vulnerabilidade social: BNH Novo (1), São Francisco (2), Santa Marta (3), Centro (4), Pedrinhas (5), Ponta da Ilha (6), BNH Velho (7) e Polivalente (8) (Figura 2). O critério de seleção considerou, o relevo e relatos anteriores de alagamento em períodos chuvosos. Bairros com maior presença de esgoto a céu aberto, durante o período chuvoso, influenciam na lavagem das vias e contaminação de áreas subjacentes, como bairros do Centro e Ponta da Ilha, propensas a alagamentos em avaliação de relevo feita no *Topographic Map* (2024).

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. A primeira consistiu no levantamento de dados primários e secundários, como artigos científicos, documentos oficiais, livros e jornais. As fontes foram

obtidas em bancos de dados públicos e governamentais. Aplicaram-se os métodos da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA): *Ad Hoc*, *Check List* e Matriz de Interação.

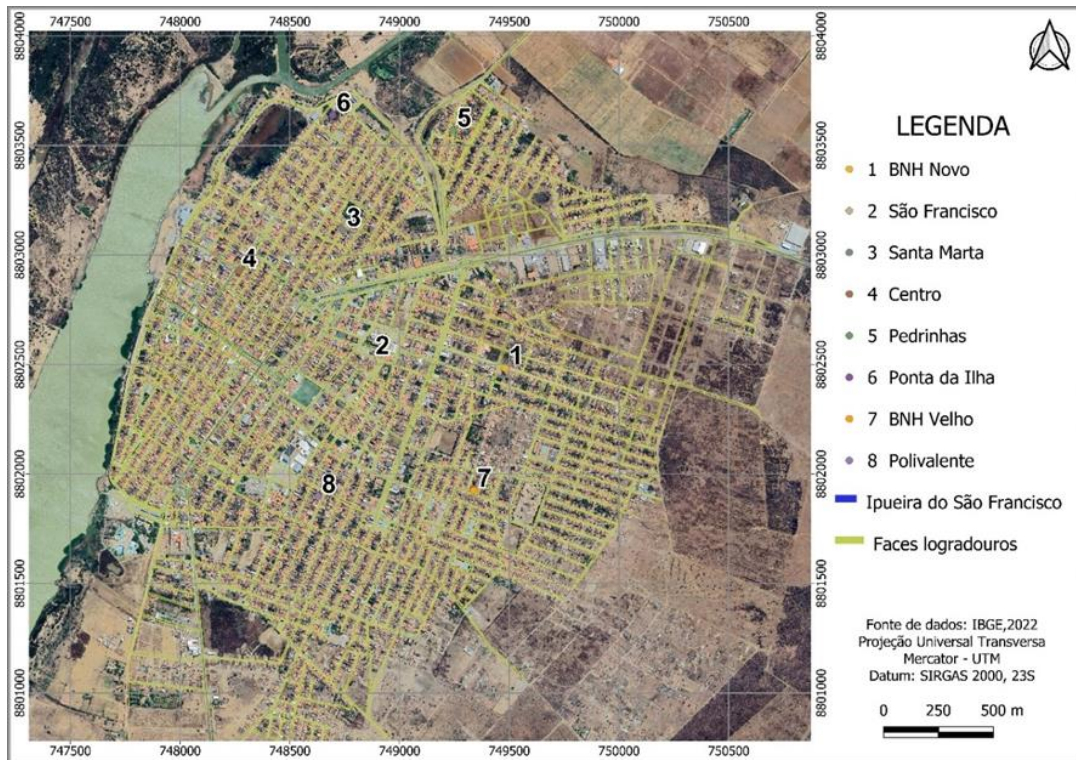


Figura 2. Mapa com a localização dos bairros em estudo.

Fonte: Autores, 2024.

Na segunda etapa, entre agosto e outubro de 2024, foi realizado o trabalho de campo com observações *in loco* e levantamento histórico dos locais mais afetados. Os bairros previamente selecionados, foram avaliados e documentados por meio de registros fotográficos das condições das vias, a ocorrência de alagamentos e a situação da infraestrutura existente. As imagens foram analisadas qualitativamente, seguindo o protocolo *Ad Hoc* (Sánchez, 2013), para identificar padrões e áreas críticas.

A análise documental incluiu dados de planos municipais e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com foco nos índices pluviométricos e no histórico de investimentos em drenagem. Os registros fotográficos foram categorizados por meio da análise de conteúdo, com base nos problemas identificados — alagamentos, erosão, obstrução de vias e contaminação — conforme o protocolo *Check List* (Sánchez, 2013).

Por fim, utilizou-se a Matriz de Interação de Glasson, Therivel e Chadwick (2013) para avaliar a relação entre as atividades humanas e os componentes ambientais, permitindo identificar causas, efeitos e áreas prioritárias para intervenção. Essa abordagem não apenas evidenciou os impactos da falta de drenagem no município de Xique-Xique, como também forneceu subsídios para ações de educação ambiental e planejamento urbano, direcionadas à mitigação dos problemas relacionados às águas pluviais.

Resultados e Discussão

A ausência de drenagem e manejo adequado das águas pluviais no município de Xique-Xique (BA) tem causado sérios impactos à saúde pública, ao meio ambiente e à qualidade de vida da população. A precariedade do saneamento básico, a presença de esgotos a céu aberto e o descarte irregular de resíduos agravam o problema. Apenas 7,82% da população possui acesso a esgotamento sanitário,

enquanto 73,97% não conta com coleta regular de lixo (Instituto de Água e Saneamento, 2022; Infosanbas, 2020).

O crescimento urbano desordenado e a impermeabilização do solo intensificam o escoamento superficial, reduzindo a infiltração e aumentando a ocorrência de alagamentos (Tucci, 1995, 1997; Yusuf, 2019). A situação é mais crítica nos bairros periféricos e vulneráveis, como BNH Novo, São Francisco, Santa Marta, Centro, Pedrinhas, Ponta da Ilha, BNH Velho e Polivalente, como demonstrado na figura 3.

Durante as chuvas, o transporte de sedimentos e resíduos sólidos contribui para a contaminação dos corpos hídricos, o assoreamento e a degradação ambiental (Ferreira; Almeida, 2019; Oliveira *et al.*, 2019). A exposição a esgotos não tratados eleva os riscos de doenças de veiculação hídrica, como cólera e hepatite A (Silva *et al.*, 2020).



Figura 3. Ruas Alagadas após chuvas nos Bairros avaliados pelo estudo.

Fonte: Autores, 2024.

As inundações urbanas são, segundo Tucci *et al.* (2001), uma das principais calamidades a que a população brasileira tem sido exposta. Silva (1998) aponta que, em áreas urbanizadas, entre outros impactos, observa-se uma taxa reduzida de infiltração de água no solo, o que diminui o nível do lençol freático e altera as vazões dos córregos. Tucci *et al.* (1995) especificam que, nas bacias hidrográficas rurais, o fluxo d'água é retido pela vegetação, infiltrando-se no solo, e o escoamento superficial que ocorre é gradual, gerando um hidrograma com variação lenta de vazão e picos de enchentes moderados. As enchentes naturais, por sua vez, extravasam sua calha menor, em média, a cada dois anos, ocupando o leito maior dos cursos d'água.

De acordo com Tucci e Marques (2000), a infraestrutura de drenagem urbana constitui atualmente uma fonte significativa de prejuízos para a população das cidades, devido às inundações e suas consequências, como a interrupção do tráfego e a degradação ambiental. No Brasil, pouco tem sido

feito para controlar esse processo. A postura adotada frequentemente é de resignação diante da fatalidade de um evento “natural”, quando, na realidade, o problema é originado pela urbanização, a qual exige a implementação de medidas preventivas de controle distribuído e regulamentação.

Com o objetivo de reduzir os custos sociais e permanentes, o controle de alagamentos e de enchentes urbanas é um processo contínuo, que deve ser sustentado pelas comunidades. Esse controle não deve ser encarado como uma ação isolada, seja no tempo ou no espaço, mas como uma atividade em que toda a sociedade deve participar de maneira contínua.

Nesse contexto, soluções baseadas em infraestrutura verde têm se mostrado alternativas viáveis e sustentáveis. Medidas de instalação de cisternas para captação de água da chuva, utilização de pavimentos permeáveis, implantação de jardins de chuva e faixa filtrante, trincheiras de infiltração e captação de água da chuva ajudariam a minimizar os impactos do escoamento superficial excessivo, promovendo a infiltração de água no solo e reduzindo a sobrecarga sobre os sistemas convencionais de drenagem (Tucci, 2012; Braga *et al.*, 2020). Ações integradas que combinem infraestrutura adequada, fiscalização, educação ambiental e planejamento urbano.

Outro fator avaliado, foi a presença de lixo e entulhos em terrenos baldios, uma questão crítica na zona urbana (Figura 4 a, b e c). Apesar de acontecer a coleta regular na cidade, a falta de educação ambiental dos moradores resulta em acúmulos que não apenas afetam a estética urbana, mas também comprometem a saúde pública. Os principais impactos incluem: risco à saúde, pois terrenos com lixo acumulado são focos potenciais para doenças, atraindo roedores, aves urbanas e insetos que podem transmitir patógenos aos seres humanos e a desvalorização imobiliária.

a) Presença de lixo e entulhos em terrenos baldios; bairros (2) e (7)



b) Lixo espalhados pelas vias; bairros (1), (2), (7) e (8).



c) Esgoto despejado diretamente no meio ambiente; bairros (2), (3), (4), (5), (7), (8).



Figura 4: Demonstração de situações de falta de drenagem urbana e esgotamento sanitário nos bairros avaliados pelo estudo.

Fonte: Autores, 2024.

Ferreira e Almeida (2019) discutem a relação entre o aumento das vazões pluviais e os processos de erosão, apontando que a ausência de planejamento adequado nas cidades brasileiras frequentemente resulta em assoreamento de corpos d'água, comprometendo os ecossistemas locais e a capacidade de abastecimento hídrico. Este panorama é evidente em Xique-Xique, onde o transporte de sedimentos e resíduos sólidos pelos fluxos pluviais tem causado danos significativos à qualidade dos recursos hídricos e ao meio ambiente urbano.

No aspecto ambiental, a drenagem precária contribui para a contaminação de corpos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos, devido ao transporte de resíduos sólidos e líquidos, afetando ecossistemas e a qualidade da água para consumo humano. Segundo Oliveira *et al.* (2019), o carreamento de poluentes também provoca assoreamento e degradação ambiental, resultando em danos irreversíveis à biodiversidade e maiores custos para recuperação.

Apesar da existência da Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e das resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, falhas na fiscalização e na aplicação das normas contribuem para o despejo irregular de efluentes domésticos, evidenciando inércia do poder público diante da situação. Diante do cenário analisado observa-se a necessidade implantação de um processo de mitigação ou um sistema de drenagem e manejo adequado.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) é apontado como instrumento essencial para o controle de drenagem não estrutural, promovendo o uso sustentável do solo e a convivência com eventos de inundação (Tucci, 2002, 2012). Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique/BA elaborado em 2017, há falta de histórico sobre os problemas de drenagem pluvial enfrentados no município, mas na análise realizada pelo trabalho pode-se evidenciar problemas relacionados saneamento e drenagem pluvial (Xique-Xique, 2017). Ademais, a educação ambiental também é fundamental para reduzir o descarte inadequado de resíduos e fortalecer a responsabilidade coletiva (Souza; Silva, 2019; Mendonça, 2023).

A responsabilidade pela fiscalização de esgotos a céu aberto recai sobre os órgãos públicos competentes nas esferas municipal, estadual e federal, em conformidade com o estabelecido pela Lei

Federal nº 11.445/2007, conhecida como a Lei do Saneamento Básico, e seu decreto regulamentador nº 7.217/2010. Essa legislação determina que é obrigação do município a gestão e regulação dos serviços de saneamento básico, incluindo a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais. No entanto, a inércia ou insuficiência de ações por parte do poder público frequentemente agrava a precariedade desse serviço essencial, impactando diretamente a saúde pública e o meio ambiente.

Comparado às literaturas supracitadas, este estudo reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à infraestrutura e à educação socioambiental, propondo soluções sustentáveis para os problemas enfrentados por Xique-Xique, com foco no mapeamento das áreas mais afetadas e na integração de estratégias estruturais e educativas (Nascimento *et al.*, 2019; Silva; Costa, 2020;).

Considerações finais

A pesquisa realizada evidenciou que a ausência de infraestrutura adequada de drenagem e esgotamento sanitário em Xique-Xique-BA gera impactos expressivos na saúde pública, no meio ambiente e na qualidade de vida da população, especialmente nas áreas socialmente mais vulneráveis. A combinação entre crescimento urbano não planejado, descarte inadequado de resíduos e limitações na gestão pública, intensifica os episódios de alagamentos, contaminação hídrica e degradação ambiental.

O estudo contribuiu ao identificar os bairros mais afetados, caracterizar os principais problemas associados ao escoamento superficial e sugerir soluções sustentáveis, como a adoção de tecnologias baseadas em infraestrutura verde e ações de educação ambiental. Reforça-se, portanto, a urgência de políticas públicas integradas, que aliem planejamento urbano, fiscalização efetiva e participação comunitária, com vistas à construção de um sistema de drenagem mais eficiente e resiliente às mudanças climáticas e aos impactos da urbanização.

Além disso, este diagnóstico aponta para uma questão estrutural de justiça socioambiental: a precariedade da drenagem urbana e do saneamento básico não é distribuída de forma equitativa, atingindo com maior severidade as populações periféricas, em uma região semiárida, onde devido à escassez de chuvas periódicas, pouco se planeja estruturas de drenagem.

Assim, o enfrentamento dos desafios identificados exige não apenas soluções técnicas, mas também uma transformação institucional que integre instrumentos de governança participativa, alocação equitativa de recursos e estratégias de adaptação climática centradas nas comunidades. Este estudo de caso de Xique-Xique é, portanto, emblemático em relação aos dilemas enfrentados por municípios de médio porte no contexto do semiárido brasileiro. E refletir em soluções para os problemas locais, pode oferecer caminhos replicáveis em realidades similares.

Referências

BRAGA, M. R.; SILVA, P. L.; COSTA, A. S. **Infraestrutura verde para drenagem urbana: telhados verdes e parques lineares**. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.

CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

FERREIRA, R. S.; ALMEIDA, J. P. **Problemas ambientais relacionados à drenagem urbana em áreas metropolitanas do Brasil**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 8, n. 2, p. 33-47, 2019.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introdução à avaliação de impacto ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Faces de Logradouros do Brasil**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/28971-base-de-faces-de-logradouros-do-brasil.html?t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: novembro de 2024.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha Municipal**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?edicao=43129&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: novembro de 2024.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa nacional de saneamento básico: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/xique-xique/panorama>. Acesso em: outubro 2024.

INFOSANBAS (2020). Xique-Xique - BA. [S. l.], 4 mar. 2020. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/xique-xique-ba/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MENDONÇA, F. T. **Educação ambiental e gestão das águas pluviais: práticas para a comunidade**. Belo Horizonte, 2023.

NASCIMENTO, J. C.; PEREIRA, L. C.; FERREIRA, R. M. **Uso de trincheiras de infiltração e pavimentos permeáveis na mitigação de cheias urbanas**. Gestão e Planejamento, v. 25, n. 2, p. 213-227, 2019.

OLIVEIRA, R. F.; ALMEIDA, L. S. **Impactos ambientais de sistemas de drenagem urbana inadequados**. *Revista Brasileira de Engenharia Ambiental*, 2019.

RIBEIRO, M. C.; SILVA, J. S. **Desafios socioambientais e desigualdade na infraestrutura urbana do semiárido brasileiro**. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 120-138, 2019.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, F. A.; COSTA, M. P. **Infraestruturas sustentáveis para drenagem urbana: soluções baseadas na natureza**. *Revista Engenharia Ambiental*, v. 17, n. 4, p. 345-359, 2020.

SILVA, J. R.; MENEZES, P. F. **Saúde pública e saneamento: desafios nas cidades brasileiras**. *Revista de Saúde Urbana*, 2020.

SILVA, R. A.; SANTOS, F. M.; OLIVEIRA, P. R. **Impactos do saneamento inadequado na saúde pública e no meio ambiente: um estudo em regiões urbanas brasileiras**. *Revista de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 311-328, 2020.

SOUZA, A. R.; SILVA, D. S. **Gestão de recursos hídricos urbanos: políticas e práticas para o futuro**. Curitiba, 2019.

SOUZA, L. F.; MORAES, A. M.; ALVES, T. G. **Planejamento e infraestrutura urbana no semiárido: análise das soluções baseadas na natureza.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 67-83, 2021.

Topographic Map. XIQUE-XIQUE - mapa topográfico. *Topographic Map.* Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-d8jb3/Xique-Xique/?center=-10.8237%2C-42.72536&zoom=15> Acesso em: 21 jun. 2024.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento das águas pluviais: diretrizes para o planejamento urbano.** 2. ed. São Paulo, 1995.

TUCCI, C. E. M. **Gestão das águas pluviais urbanas: desafios e soluções sustentáveis.** São Paulo, 2012.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de drenagem urbana.** Porto Alegre: UFRGS, 2005.

XIQUE-XIQUE. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique/BA.** Xique-Xique: Prefeitura Municipal, 2017.

YUSUF, A. K. **Mudanças climáticas e drenagem urbana: novos desafios para a infraestrutura.** São Paulo, 2019.