

**XXX CONGRESSO NACIONAL DO  
CONPEDI FORTALEZA - CE**

**DIREITO URBANÍSTICO, CIDADE E ALTERIDADE**

**JANAÍNA RIGO SANTIN**

**ROSÂNGELA LUNARDELLI CAVALLAZZI**

**HERON JOSÉ DE SANTANA GORDILHO**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

**Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

**Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

**Secretarias**

**Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

**Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

**Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

**Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

**Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

**Membro Nato** - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

D597

Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade [Recurso eletrônico on-line] Organização CONPEDI

Coordenadores: Heron José de Santana Gordilho; Janaína Rigo Santin; Rosângela Lunardelli Cavallazzi. – Florianópolis: CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-860-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Saúde: Acesso à justiça, Solução de litígios e Desenvolvimento

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito urbanístico. 3. Cidade e alteridade. XXX Congresso Nacional do CONPEDI Fortaleza - Ceará (3; 2023; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# **XXX CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI FORTALEZA - CE**

## **DIREITO URBANÍSTICO, CIDADE E ALTERIDADE**

---

### **Apresentação**

O Grupo de Trabalho DIREITO URBANÍSTICO, CIDADE E ALTERIDADE I ocorreu no XXX CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, realizado no Centro Universitário Christus - Unichristus - Fortaleza/CE, entre os dias 15 e 17 de novembro de 2023.

Mostrou-se uma oportunidade ímpar de congregar Doutores, Mestres e estudantes da Pós Graduação em Direito de todo o país para socializar suas pesquisas e debater temas relevantes neste século XXI como o Direito à Cidade; Cidades Inteligentes e Sustentáveis; Deslocados Ambientais; Desafios dos Municípios frente aos Compromissos Internacionais; Função Socioambiental da Propriedade Urbana; Direito à Moradia e Políticas Habitacionais; REURB; Plano Diretor participativo; Gestão de Enchentes e Drenagem Urbana; Direito Tributário Municipal; Gestão Democrática Municipal e Movimentos Sociais Urbanos; Conflitos Indígenas, Alteridade e Consensos; dentre outros temas vinculados, em especial, às áreas de direito urbanístico e direito municipal.

É com grande satisfação que os coordenadores apresentam os capítulos que compõe este livro, com o desejo que provoquem interesse à comunidade acadêmica e aos profissionais da área, bem como instiguem novas possibilidades e desafios relacionados com a temática. Boa leitura!

Coordenadores:

Janaína Rigo Santin (Universidade de Passo Fundo) [janainars@upf.br](mailto:janainars@upf.br)

Rosângela Lunardelli Cavallazzi (Universidade Federal do Rio de Janeiro/Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) [rosangela.cavallazzi@gmail.com](mailto:rosangela.cavallazzi@gmail.com) (21) 9962-81020

Heron José de Santana Gordilho (Universidade Federal da Bahia) [heron@ufba.br](mailto:heron@ufba.br)

# **ANÁLISE JURÍDICA E AMBIENTAL SOBRE A GESTÃO DE ENCHENTES E DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ: CAUSAS, IMPACTOS E PERSPECTIVAS**

## **LEGAL AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF FLOOD MANAGEMENT AND THE URBAN DRAINAGE SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF QUIXADÁ: CAUSES, IMPACTS AND PERSPECTIVES**

**Erik Queiroz dos Santos** <sup>1</sup>

**Maria Clara Rodrigues Tavares** <sup>2</sup>

**Cinthia Meneses Maia** <sup>3</sup>

### **Resumo**

Neste artigo foi empreendida uma análise de forma abrangente e direcionada às enchentes e ao sistema de drenagem de águas pluviais, também conhecida como drenagem urbana na cidade de Quixadá, localizada no interior do estado do Ceará. Foi adotada uma abordagem interdisciplinar, que leva em consideração não apenas os aspectos jurídicos dessa problemática, mas também as condições e os reflexos no meio ambiente do município e na vida dos moradores das regiões alagadas. Assim, por meio dessa perspectiva, buscou-se demonstrar os desafios complexos que a cidade enfrenta, de forma a identificar tanto as implicações legais, como também quais são os impactos ambientais causados pelas fortes chuvas em períodos específicos. Ao final do estudo, objetivou-se apresentar as estratégias que estão sendo tomadas em busca da promoção da sustentabilidade ambiental, visando, assim, aumentar a qualidade de vida urbana dos moradores da cidade de Quixadá, diante de tantos desafios hidrológicos que são enfrentados ano após ano.

**Palavras-chave:** Enchentes, Meio ambiente, Urbanismo, Quixadá

### **Abstract/Resumen/Résumé**

In this article, a comprehensive and targeted analysis was undertaken of floods and the rainwater drainage system, also known as urban drainage, in the city of Quixadá, located in the interior of the state of Ceará. An interdisciplinary approach was adopted, which takes into account not only the legal aspects of this problem, but also the conditions and impacts on the municipality's environment and the lives of residents of flooded regions. Thus, through this

---

<sup>1</sup> Graduando do 8º semestre do curso de Direito da Faculdade Dom Adélio Tomasin (FADAT) e servidor público à disposição da 1ª Vara Cível da Comarca de Quixadá – TJCE.

<sup>2</sup> Graduando do 8º semestre do curso de Direito da Faculdade Dom Adélio Tomasin (FADAT) e estagiária da Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará.

<sup>3</sup> Advogada, mestra em Direito pela UNI7, professora universitária e coordenadora do grupo de pesquisa Tópicos contemporâneos em Direito do Trabalho da Faculdade Dom Adélio Tomasin (FADAT).

perspective, we sought to demonstrate the complex challenges that the city faces, in order to identify both the legal implications, as well as the environmental impacts caused by heavy rains in specific periods. At the end of the study, the objective was to present the strategies that are being taken in search of promoting environmental sustainability, thus aiming to increase the quality of urban life of residents of the city of Quixadá, in the face of so many hydrological challenges that are faced year after year. year.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Floods, Environment, Urban planning, Quixadá

## 1 INTRODUÇÃO

Até de meados do século XX, a população brasileira residia em sua grande maioria em áreas rurais, porém, com o avanço do processo de industrialização, esses ambientes passaram por uma série de transformações e mudanças ao longo dos anos, assim “o Brasil urbano passou a ostentar um grande número de cidades articuladas em rede e a metropolização tornou-se a expressão máxima dessa urbanização, mas uma urbanização que se interiorizava”, como apresenta Matos (2012, p. 11).

No entanto, é importante ressaltar o fato de que o rápido e descontrolado crescimento da industrialização e da urbanização, na maioria das vezes, não foi acompanhado por políticas públicas que visassem garantir melhorias e oportunidades para a população e para o meio ambiente. Essa falta de direcionamento governamental resultou em uma série de desafios e dificuldades enfrentados pelas pessoas que viviam e ainda residem nessas áreas urbanas em rápida expansão, o que ocasionou em uma intensa desigualdade social e em problemas urbanos.

Diante dessa realidade, ao longo do tempo buscou-se soluções para as questões citadas acima. Dessa maneira, aos poucos, foram embutidas ao ordenamento jurídico brasileiro normas como a Lei nº. 11.445/2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, conforme previsão expressa de seu artigo primeiro. O saneamento básico tem como função primordial promover uma melhor qualidade de vida da população, considerando que suas medidas são de prevenção de doenças, a fim de proporcionar uma maior higiene social, preservando o meio ambiente e a saúde dos cidadãos. Apesar de tal garantia legal, é perceptível o atraso das cidades brasileiras em relação à implantação desse sistema.

Além disso, é importante ressaltar o fato de que o saneamento básico não se limita apenas às questões de saúde e higiene, mas também desempenha um papel fundamental na proteção ambiental e na melhoria das condições de vida da presente e das futuras gerações.

Nessa senda, garantir o devido controle das águas e a realizar a coleta de resíduos de forma recorrente e segura, promovem a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e ainda diminuem os riscos de tragédias socioambientais. Entretanto, a falta de investimentos adequados por parte do poder público, a carência de planejamentos urbanos funcionais e ainda a ausência de conscientização da população são alguns dos obstáculos que impedem o avanço do saneamento básico no país.

Nesse sentido, cumpre salientar que ações urbanísticas inadequadas podem fazer com que a erosão ocorra em intensidade e frequência mais elevada, sendo o solo levado diretamente aos rios e lagos, de modo que a falta de uma infraestrutura própria e adequada poderão desencadear a perda da permeabilização do solo, levando, por consequência a um processo de limitação do volume de lagos e o de comprometimento da vazão dos rios, causando as enchentes e provocando grandes desastres naturais.

Assim, as imersões urbanas têm sido um dos maiores desafios das cidades brasileiras, que em geral, ocorrem por meio de uma expansão urbana desordenada, alheia às características do meio físico, gerando graves consequências para as redes hidrográficas, para a população e para a administração pública. Como forma de solução deste problema, um diagnóstico adequado é imprescindível para a avaliação dos impactos da urbanização e proposição de alternativas compatíveis com as realidades locais.

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo averiguar o funcionamento das áreas de escoamento de água e os seus impactos, bem como tem o propósito de complementar a compreensão das questões legais e ambientais relacionadas à gestão de enchentes e drenagem urbana na cidade de Quixadá, para possibilitar o entendimento para o enfrentamento dos desafios atuais e futuros.

As razões para a produção desta pesquisa fundam-se na necessidade de abordar de forma abrangente e sistêmica as causas subjacentes, os impactos imediatos e as perspectivas de gestão das enchentes e do sistema de drenagem urbana em Quixadá, buscando oferecer uma análise jurídica e ambiental crítica e fundamentada, que contribuirá para o entendimento aprofundado da situação atual, bem como para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e eficazes.

A estruturação urbana, é um processo complexo, que embora envolva fundamentos multidisciplinares, como a geografia, a história, a economia, a cultura e a política, tem, durante sua execução, as atividades sendo desempenhadas dentro de uma esfera mais restrita do conhecimento, o Direito. A organização da ocupação do espaço urbano na cidade ocorre através do Programa Diretor, que embora seja o parâmetro de maior relevância jurídica, não tem sido eficiente ao analisar os aspectos de drenagem urbana e qualidade de água, trazendo problemas e custos para a sociedade e o ambiente quixadaense.

Este escrito é produzido a partir de pesquisas bibliográficas utilizadas para obtenção e análise das informações e aprendizados extraídos de artigos científicos, livros, resumos,

relatórios técnicos, teses e dissertações, que tratam sobre o acúmulo de água superficial na área urbana de Quixadá, como também reportagens em jornais e sítios eletrônicos que noticiam grande parte da problemática enfrentada durante a época das grandes chuvas na cidade de Quixadá. Desse modo, procura-se responder às seguintes questões centrais: Quais são as principais causas do acúmulo de água superficial em Quixadá? Como o acúmulo de água superficial impacta a cidade? Quais medidas de mitigação e adaptação, estão, ou podem ser implementadas para lidar com o problema do acúmulo de água na área urbana?

Dessa forma, o estudo será dividido em três capítulos, sendo apresentado, ao final, as possíveis soluções encontradas como respostas para os questionamentos acima.

Portanto, será possível compreender o meio ambiente urbano quixadaense e os desafios significativos, tanto do ponto de vista ambiental quanto jurídico a serem enfrentados, derivados do sistema de drenagem urbana no município garantindo a segurança da população e a proteção do meio ambiente.

## **2 REPRESAMENTO DE ÁGUA NO PERÍMETRO URBANO DE QUIXADÁ**

No presente tópico, pretende-se analisar como se dá o escoamento da água na cidade de Quixadá, sendo apresentado os conceitos e as problemáticas referentes ao tema.

Nesse sentido, é necessário esclarecer que o escoamento superficial corresponde ao segmento do ciclo hidrológico relativo ao deslocamento das águas sobre a superfície do solo e é de fundamental importância para o projeto de obras, dimensionadas de modo a suportar as vazões máximas decorrentes do escoamento superficial.

Hoje se afiguram situações de graves conflitos ambientais quanto ao uso dos recursos utilizados em quase todas as principais áreas da cidade. Entre os principais problemas que têm comprometido o desenvolvimento sustentável, estão: o crescimento acelerado da população e o aumento do consumo de água; represas e outras obras de infraestrutura sem os cuidados previstos em lei ou sem autorização dos órgãos competentes; os loteamentos, as invasões e a ocupação desordenada de terras rurais e áreas de preservação ambiental.

No processo de urbanização que é atravessado por diversas cidades brasileiras, seja um grande centro ou não, é possível verificar a incidência de uma mesma problemática: a falta de infraestrutura urbana eficaz. A ausência da criação de um plano efetivo de desenvolvimento

ocasiona diversos outros problemas, sendo um deles justamente a falta do devido escoamento da água.

Nesse sentido, Hernandez e Szigethy (2020) lecionam, em artigo publicado pelo Centro de pesquisa em ciência, tecnologia e sociedade do Instituto de pesquisa econômica aplicada (IPEA), que o processo de crescimento urbano está envolto em alterações do ambiente, modificando a capacidade de infiltração do solo, causando sua impermeabilização em virtude do levantamento de empreendimentos, ou seja, isso ocasionará um aumento das águas na superfície por não ser possível a infiltração.

Tal questão é uma grande problemática urbanística também na cidade de Quixadá, localizada no sertão central do estado do Ceará, onde há uma grande deficiência no escoamento da água, em que há uma frequência de alagamentos em decorrência de chuvas, conforme é trazido por Silva, Lima, Sousa e Júnior (2021, p. 01):

É possível observar o impacto causado na falta de preocupação com o escoamento das águas pluviais no sertão central, como é o caso da cidade de Quixadá. **É comum que, com as precipitações, as ruas do centro da cidade sofram com os alagamentos**, ocasionados pelas ruas sem escoamento adequado das águas pluviais, o que geram grande transtorno para a população. (grifo nosso)

O progresso das cidades e da população desencadeia também o aumento da necessidade de infraestrutura, e, conseqüentemente, tal crescimento poderá ocasionar aterramento de ribeiros e correntes d'água, assim como o desmatamento dentro das urbes, que desencadeiam o acúmulo de água na superfície, uma vez que, havendo uma menor vegetação, haverá, por conseguinte, uma diminuição da drenagem natural do solo, conforme é aduzido por Lima, Lopes e Façanha (2019).

Assim, compreende-se que, muitas vezes, as enchentes são causadas por essa urbanização desordenada, que realiza o aterramento de áreas que naturalmente seriam o caminho das águas. Além disso, outras vezes não são realizadas implementações de outros meios de substituição ao dano causado, o que poderia impedir ou, ao menos, dificultar o acontecimento das enchentes.

A ausência de aplicação de políticas públicas já previstas no ordenamento jurídico e a falta eficiência das políticas que são aplicadas ocasionando a falta da infraestrutura necessária para resguardar as cidades, gera prejuízos à sociedade, como uma clara violação a direitos constitucionais, haja vista que o “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente

equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, nos termos do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

O Brasil, por meio da Lei Federal de número 6.766, de 19 de dezembro de 1979, especificamente em seu artigo 3º, parágrafo único, inciso I, estabelece uma importante restrição ao parcelamento do solo para fins urbanos. Essa vedação se aplica aos terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, sendo proibido realizar o seu parcelamento antes de tomar as devidas providências para assegurar o escoamento das águas ou a proteção contra enchentes e inundações. Essa medida é extremamente importante, pois deve trazer a segurança e o bem-estar da população, evitando problemas futuros decorrentes dessas condições adversas.

Outro exemplo é a lei complementar 01/2020, do Município de Quixadá, que instituiu o plano diretor participativo (PDP), que estabelece, em seu artigo 71, inciso V, como diretriz para política de saneamento básico municipal a elaboração de um plano de drenagem e um plano de controle de águas pluviais, para solucionar os problemas de enchentes. Mostrando, assim, que existem normas que direcionam como deve ser o processo de crescimento municipal para que não ocorra sinistros e infortúnios no meio ambiente urbano.

Porém, o descumprimento das legislações mencionadas acima é facilmente verificado, uma vez que é regularmente noticiado, por diferentes veículos jornalísticos, sendo causa dos casos de alagamentos na cidade durante os períodos chuvosos. Conforme é aduzido em trecho de matéria do Portal G1, “A cidade de Quixadá teve várias ruas debaixo de água durante um temporal na noite desta quarta-feira”, bem como é demonstra a figura 1.



(Figura 1) Rua Oscar Barbosa, Centro, alagada em decorrência das chuvas, em 2023. Fonte: G1.

Outra possível causa para as enchentes são a deterioração da infraestrutura já existente, que ocorrem por parte da população, ao realizar o descarte inadequado de resíduos sólidos, um claro descumprimento dos deveres da cidadania, já que ao mesmo tempo que a

preservação do meio ambiente o é um direito, é também uma obrigação imposto à coletividade, visando que preservação atinja além desta, as futuras gerações, nos termos do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

A conduta por parte dos agentes públicos, assim como a sua atuação, é, também, um dos principais aspectos a serem considerados na análise da situação atual. É fundamental que esses agentes realizem a coleta de forma adequada e promovam a manutenção regular do sistema de escoamento. Porém, como se observou na figura 1, essas atitudes podem não estar em pleno cumprimento por parte do poder público, que pode ser o motivo da ocorrência de problemas de entupimentos nas áreas de escoamento das águas, o que compromete a eficiência dos sistemas de drenagem já existentes.

Essa é uma das explicações para as enchentes que ocorrem no município de Quixadá, tendo em vista que foram realizadas obras para a construção de dutos de drenagem das águas em pontos críticos, porém os problemas demonstrados antes do início dessas obras permaneceram, como é possível notar na comparação entre as figuras 1 e 2, que demonstram o mesmo lugar, em que há a existência de uma boca de lobo para o escoamento da água, durante um período chuvoso e um período seco. Isso evidencia uma questão que é recorrente no país, a má gestão de verbas públicas em ações as quais não possuem eficiência, ou que não atingem seu propósito.



(Figura 2) Rua Oscar Barbosa, Centro, em 2022. Fonte: Google Street View.

Dentro dessa perspectiva, a cidade de Quixadá passou por diversas obras que visavam a construção de mecanismos para o escoamento da água em pontos críticos na área urbana, como exemplo, cita-se a avenida José Caetano, que é uma importante via de acesso ao centro da cidade, no entanto tais medidas não surtiram o efeito desejado, já que, após serem concluídos, não solucionaram os problemas aos quais se propunham, como é observado nas imagens supracitadas.

A avenida José Caetano é uma das rotas mais importantes da cidade, por estar diretamente ligada às grandes avenidas Plácido Castelo e Francisco Pinheiro de Almeida, que são vias de grande movimento de veículos e pedestres, como também abrigam diversas casas e comércios. No entanto, apesar da importância da avenida José Caetano, ela enfrenta uma série de problemas críticos de drenagem que têm repercussões significativas em toda a área urbana. Quando as chuvas chegam, fica demonstrada a incapacidade do sistema de drenagem existente de lidar com o volume de água, resultando em inundações recorrentes ao longo de sua extensão.

A situação relatada acima não apenas é um óbice para os residentes, devido aos danos de mobilidade urbana causado pelas estradas alagadas, mas também gera riscos aos transeuntes e grandes congestionamentos de veículos, já que ocorre o bloqueio ao acesso de outras vias, ocasionando atrasos e aumentando os riscos de acidentes de trânsito.

Essas questões ocorrem, muito embora haja um sistema que foi estruturado para realizar a drenagem pluvial, tendo em vista que “as 15 bocas de lobo existentes em toda a avenida estão em mau estado de conservação, em sua maioria apresentando manifestações patológicas, obstrução por vegetação ou resíduos sólidos (lixo)”, como aduzem Almeida, Chaves e Dantas (2020, p. 08).

Para agravar a situação, os problemas de drenagem na Avenida José Caetano têm impactos ambientais prejudiciais, incluindo erosão do solo e o potencial transporte de poluentes para corpos d'água locais, ameaçando a qualidade da água. Assim, torna-se imperativo que a gestão municipal adote medidas eficazes de planejamento urbano e de infraestrutura de drenagem para enfrentar esses desafios, visando uma cidade mais resiliente, segura e habitável em Quixadá.

De forma a evidenciar as situações acima mencionadas, é possível notar, em diversas matérias jornalísticas que circularam na municipalidade, que o problema de enchentes percorreu o período de realização das obras e período posterior, permanecendo até os dias de hoje, conforme demonstram as Figuras 3, 4 e 5, que mostram a Avenida José Caetano em diferentes anos.



(Figura 3) Avenida José Caetano alagada em 2014. Imagem da Internet.



(Figura 4) Avenida José Caetano, Centro, alagada em 2019. Fonte: Revista Central.



(Figura 5) Avenida José Caetano alagada em 2023. Fonte: Monólitos post.

Apesar de possuir maior destaque por ser o local de maior incidência de alagamento urbano no município, como demonstrado nas figuras acima, a Avenida José Caetano não é o único local de inundação urbana em Quixadá. Essa problemática urbanística pode ser verificada em outros pontos da cidade, como demonstrado nas Figuras 6 e 7.



(Figura 6) Rua Rui Maia, Centro, alagada em 2019. Fonte: Revista Central.



(Figura 7) Avenida Plácido Castelo, Centro, alagada em 2020. Fonte: Revista Central.

Assim, compreende-se que os alagamentos são uma questão ambiental, urbanística e de saúde que afetam toda a cidade. E diante dessa dualidade entre causa e impacto, devido às práticas inadequadas, é possível observar outros impactos negativos, como a degradação da água fluvial. Quixadá, com o processo de urbanização que se intensifica cada vez mais ao longo dos anos, tendo em vista o aumento populacional e a demanda por espaços urbanos, causa prejuízos ambientais ao rio Sitiá, que atravessa a cidade, dado que “é possível notar uma

mudança significativa nos padrões de uso e ocupação do solo. A expansão da área urbana provocou a ocupação das margens do rio”, conforme demonstrado por Lima e Silva (2018, p. 05), que analisaram a ocupação do trecho urbano do rio Sitiá na cidade de Quixadá entre os anos de 1996 e 2016, constatando uma deterioração ambiental.

Esses autores trazem consigo os ensinamentos de Lima e Silva (2018, p. 06) que “os impactos dessa ocupação estão relacionados à contaminação dos corpos d’água pelo lançamento de esgoto bruto, a retirada da cobertura vegetal, com conseqüente redução dos habitats silvestres, além da impermeabilização e ocupação de áreas alagadas do solo provocando transtornos devido às enchentes”. Dessa forma, fica demonstrado que se trata de um processo problemático, com o aumento populacional causando a urbanização de novas áreas que, por sua vez, quando realizada de forma inadequada, é responsável por enchentes, devido à cobertura de áreas às quais as águas naturalmente deveriam seguir.

Outro impacto da expansão urbana é o conseqüente aterramento de áreas de escoamento da água, o que ocasiona as inundações urbanas, como já mencionado, porém disso advêm os danos às propriedades públicas e privadas, gerando prejuízos econômicos associados a essas calamidades, como a reparação desses danos, a perda da infraestrutura já existente e a interrupção de atividades econômicas em decorrência desses problemas. De igual forma, põem em risco a segurança populacional, uma vez que podem trazer consigo a poluição das águas, já que esses recursos hídricos não serão tratados, carregando assim poluentes.

Por conseqüência do processo de urbanização sem controle, há, também, as ocorrências negativas da perda de espaços verdes, de arborização e vegetação nos meios urbanos, em virtude disso ocorre uma série de fatores que desencadeiam em acontecimentos que afetam diretamente a qualidade de vida da população, já que a preservação ambiental é um dos parâmetros dos quais se utilizam para estabelecer a qualidade de vida. Esse entendimento segue o preceituado por Bhering e Moraes (2019, p. 17) que incluem a preservação ambiental dentre os fatores elencados para mensurar a qualidade de vida das pessoas. Para melhor compreensão, apresenta-se a literalidade do que é exposto por Bhering e Moraes (2019, p. 17):

A necessidade de respeito ao ecossistema e ao seu tempo de recuperação, para **a preservação ambiental, a redução da poluição**, a criação de espaços públicos que facilitem a apropriação e a vida coletiva e para fatores associados aos serviços públicos que gerem bem-estar, incluindo-se aí as condições de mobilidade. (grifo nosso)

Dessa forma, não se pode dissociar, e distanciar, tal condição da vida dos cidadãos. Assim visando alterar essa realidade, o Município de Quixadá realizou modificações legislativas com a aprovação do plano diretor participativo, o PDP, através da lei complementar 01/2020, que se preceitua na sustentabilidade ambiental.

Há também, nesse instituto normativo, o estabelecimento como política de saneamento, a drenagem das águas pluviais, bem como o que estabelece o artigo 68, inciso VI, como diretriz da política municipal de saneamento, o controle e a ocupação de margem de recursos hídricos e de áreas inundáveis.

Entretanto, conforme restou demonstrado pela Figura 5, mesmo diante dessa modificação normativa, a incidência dos problemas permanece. Assim, diante do que foi apresentado, fica evidente que é necessária a realização de modificações no sistema de drenagem da cidade, bem como a revitalização dos espaços urbanos para as necessidades apresentadas.

Para além disso, como forma de solucionar uma das questões problemáticas, o Município tem atuado buscando coibir o descarte irregular de lixo. Para isso realizou a instalação de câmeras, visando que o problema de entupimento de bueiros fosse solucionado, bem como que a cidade se mantenha mais limpa, preservando o meio ambiente e o bem-estar social. Trazendo, assim, um maior nível de exigência do poder público na fiscalização e manutenção urbana. Por meio do site oficial da prefeitura é exposta a fala do líder municipal, Ricardo José Araújo Silveira (2023, *online*), que afirma:

Demos início a instalação de câmeras de monitoramento em alguns pontos críticos de acúmulo de lixo em nossa cidade, evitando o descarte irregular de resíduos sólidos. Precisamos da ajuda e consciência da população, evitando jogar lixo em locais inapropriados que causam inúmeros problemas principalmente durante a quadra invernos, acarretando alagamentos e outros transtornos a população.

Demonstrando, assim, além do rigor de policiamento, que a responsabilidade de manutenção urbana não é apenas do poder público, devendo haver atuação direta da população para alcançar a satisfação da coletividade e o equilíbrio ambiental. Logo, nota-se que a própria população deve, também, ser o protagonista de ações em prol do meio ambiente, mas para isso deve possuir meios para atuar, ou seja, a educação ambiental se mostra ponto fundamental, e deve ser estratégia para o solucionamento de questões urbanísticas problemáticas, como confirma JACOBI (2003), ao dizer que a educação ambiental dentre outros caminhos passa a

possuir sucessivamente o papel de transformação, fazendo com que os indivíduos passem a possuir responsabilidade conjunta na busca do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, também o PDP, prevê, no inciso V do artigo 48, a necessidade de implementar programas educacionais que abordem a importância da conservação de áreas de proteção permanente e dos recursos hídricos, com foco na conscientização da população. É evidente que a legislação municipal está avançando em direção ao equilíbrio socioambiental, restando apenas sua efetivação.

Tornando-se essencial que as autoridades ajam de forma ágil e eficiente para garantir a implementação desses programas educacionais, para que seja proporcionado esse conhecimento à sociedade para contribuir ativamente com a preservação almejada para alcançar de fato o equilíbrio socioambiental.

Outra solução que vem sendo adotada é a substituição das vias asfálticas por blocos intertravados, que consiste em uma pavimentação feita de peças concretadas justapostas, conforme a NBR 9781 (ABNT, 2013) e que garantem uma eficiência ambiental, já que a via que utiliza essa estrutura “se destaca pela sua eficiência ambiental, pois existe a possibilidade de usar resíduos em sua composição e o bloco é semipermeável, contribuindo na drenagem urbana”, segundo Wiebbelling (2015, p. 20).

Ademais, é importante ressaltar que, mesmo com a implementação dessas medidas, ainda há muito a ser feito para melhorar a desconfortável situação urbanística de Quixadá. Uma vez que cidade ainda enfrenta desafios em relação ao cumprimento das leis ambientais e de urbanismos, tanto a nível nacional quanto municipal. É necessário um trabalho contínuo e abrangente para garantir que a cidade esteja em conformidade com as normas legais e promova um ambiente mais sustentável para seus moradores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia de levantamento de dados e de análise apresentada neste artigo constituiu-se um instrumento importante para o diagnóstico dos sistemas de drenagem urbana, pois, com o levantamento dos dados e pesquisas, foi possível verificar que as áreas analisadas padecem de consideráveis problemas em razão de sua expansão urbana desordenada, a qual se deu por meio de um crescimento sem que fossem observadas a preservação ambiental e as normas urbanísticas, tendo sido utilizados meios inadequados para esse crescimento, o que é

causa da existência de uma infraestrutura defeituosa, que vem desencadeando uma sucessão de conflitos. Dentre esses problemas, está o mau enquadramento dos sistemas de drenagem, que por sua vez é a razão dos alagamentos ocorridos em diversos trechos da cidade.

Diante dessa perspectiva, o diagnóstico das áreas urbanas estudadas revelou, a partir de suas análises, que as principais causas do acúmulo de água superficial em Quixadá são decorrentes da urbanização sem controle, ocorrida no município. Isso inclui o aterramento de áreas de escoamento que antes permitiam o fluxo adequado da água, além da constatação da ineficiência do sistema de drenagem existente. Esses fatores combinados têm contribuído para a situação preocupante de alagamentos, causando transtornos para a população local e impactando negativamente a qualidade de vida dos moradores.

Ficou demonstrado também que o acúmulo de água superficial impacta o município em diversos aspectos, tais como a impermeabilização do solo, em virtude da impossibilidade de adentramento da água causada pelo urbanismo, assim como se nota que a possível proliferação de enfermidades é um impacto negativo, uma vez que há previsão legal, essas infraestruturas urbanas devem possuir um papel (Não conheço essa palavra, é melhor trocá-la) de prevenir doenças. Por fim, há também prejuízos causados pela redução da mobilidade urbana, impedindo o deslocamento das pessoas.

Ademais, esclareceu-se que podem ser utilizadas como medidas de mitigação desses problemas a mudança normativa, um recrudescimento nas políticas de controle e vigilância da população para evitar comportamentos que degradem a natureza, além da implementação de uma política educacional voltada à proteção ambiental, bem como a realização de alterações na infraestrutura existente, com algumas dessas condutas já tendo sido iniciadas pelo poder público.

Dessa forma ficou evidenciado que o correto funcionamento e manejo das áreas de escoamento de água no meio urbano são de extrema importância. Essas medidas devem ser implementadas de forma mais cuidadosa e criteriosa, levando em consideração tanto a conformidade com as normas estabelecidas quanto a preservação do meio ambiente. É fundamental assegurar que todas as diretrizes regulatórias sejam seguidas adequadamente, visando garantir a eficiência do sistema de escoamento e minimizar os impactos negativos no ecossistema local. Portanto, é imprescindível que sejam adotadas práticas sustentáveis e soluções inovadoras para o gerenciamento das águas pluviais nas áreas urbanas.

Nesse contexto, é primordial que, além das informações e explicações como as aqui apresentadas, sejam realizadas modernizações que proporcionem a criação de um plano de drenagem urbana eficaz, o qual ensejará a solução efetiva dos problemas apontados, de forma a solucionar ou mitigar os alagamentos que causam transtornos durante e após as chuvas, além da manutenção dos dispositivos de drenagem já existentes, desde que essas ações tenham comprometimento com o meio ambiente e o bem-estar social.

As instruções exibidas visam destinar-se às estratégias de gerenciamento urbano de cada elemento da cidade na questão socioambiental. Essas foram construídas visando auxiliar a implementação de regulamentações para cada setor do espaço urbano. Além disso, apontam caminhos para sanar e/ou reduzir os problemas identificados, como um modo de alcançar a previsão constitucional de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial para a sadia qualidade de vida.

Portanto, é de extrema importância que as autoridades e a sociedade como um todo trabalhem em conjunto para garantir o cumprimento adequado das legislações urbanísticas, para que, dessa forma, seja possível promover a proteção ambiental, preservação a saúde pública e assegurar o bem-estar social de todos os cidadãos. Além disso, é necessário implementar políticas e programas que visem o desenvolvimento sustentável, promovendo a utilização racional dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida da população. A educação ambiental também desempenha um papel fundamental nesse contexto, pois conscientiza e engaja a sociedade na preservação do meio ambiente, sendo preciso investir em campanhas e programas educacionais que incentivem práticas sustentáveis e estimulem a participação ativa da comunidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. P. D. M. F.; CHAVES, J. W. R. C.; DANTAS, M. J. F. Estudo do sistema de drenagem urbana localizado na avenida José Caetano de Almeida, Quixadá/CE. **Revista Tecnologia**, [S. l.], v. 41, n. 2, 2020. DOI: 10.5020/23180730.0.10801. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/tec/article/view/10801>. Acesso em: 09 set. 2023.

Avenida José Cateno de Almeida. Retalhos de Quixadá, 19 jan. 2014. Disponível em: [http://3.bp.blogspot.com/-zRxlhtbG1U4/UtsOggG5\\_wI/AAAAAAAAAEj0/tCDdgJe0BMY/s1600/94.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-zRxlhtbG1U4/UtsOggG5_wI/AAAAAAAAAEj0/tCDdgJe0BMY/s1600/94.jpg) Acesso em: 09 set. 2023

BHERING, Iracema Generoso de Abreu; MORAES Iracema Generoso de Abreu. Qualidade de vida urbana: o que isso significa? Como mensurar?. *In. Caderno de Arquitetura e Urbanismo*, v. 26, n. 38 (2019). Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2316-1752.2019v26n38p235>. Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2023]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6766**, de 19 de dezembro de 1979. Lei do parcelamento do solo urbano. Congresso Nacional [1979]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16766.htm). Acesso em: 10 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11445**, de 5 de janeiro de 1979. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Congresso Nacional [2023]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16766.htm). Acesso em: 07 set. 2023.

CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. Padrões Urbanos: uma questão que emerge com a lei 9.875/99. Resumo publicado nos **Anais do 6º Simpósio de Geografia Urbana**, Presidente Prudente: Unesp, 1999, p. 196-7

Chove até 80 mm na zona rural e na cidade de Quixadá 40mm, deixando ruas alagadas. *Revista Central*, 14 mar. 2019. Disponível em: <http://revistacentral.com.br/2019/03/chove-ate-80-mm-na-zona-rural-e-na-cidade-de-quixada-40mm-deixando-ruas-alagadas/> Acesso em: 09 set. 2023.

CRISPIM, Andrea Bezerra. Análise do uso e ocupação em Quixadá-Brasil como subsídio ao planejamento ambiental. **Terra Livre**, v. 1, n. 54, p. 477-507, jan.-jun./2020.

DAMASCENO, Gabriel. Chuva de 62 milímetros causa alagamentos no Centro de Quixadá. *Revista Central*, 20 fev. 2020. Disponível em: <http://revistacentral.com.br/2020/02/chuva-de-62-milimetros-causa-alagamentos-no-centro-de-quixada/> Acesso em: 09 set. 2023.

FENDRICH, R. 1989. **Chuvas intensas na estação pluviográfica Curitiba Prado Velho (PUC-PR)**, ISAM/PUC-PR, Curitiba, 59p.

FERNANDES, Thamara Kely de Sousa; MENEZES, Sandy Kelly Monteiro; PEIXOTO, Nara Gabriela de Mesquita; SANTOS, Ítalo Lima dos. Caracterização da zona próxima à rodoviária do município de Quixada/CE e os efeitos de alagamentos sobre a população. **Terra-Habitats Urbanos e Rurais**. - ISBN: 978-85-68066-82-9. p. 2527–2537. 2019.

Fortes chuvas causam transtornos e alagamentos em vários municípios cearenses. **Monolitos Post**. 17 mar. 2023. Disponível em: <https://www.monolitospost.com/2023/03/17/fortes-chuvas-causam-transtornos-e-alagamentos-em-varios-municipios-cearenses/>. Acesso em: 13 set. 2023.

G1. Temporal em Quixadá alaga ruas e derruba árvores e poste. **G1**, 22/02/2023. G1 CE. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/02/22/cao-morre-eletrocutado-ao-ser-atingido-por-fio-de-poste-e-ruas-ficam-alagadas-durante-temporal-em-quixada.ghtml>. Acesso em: 09 set. 2023.

IBGE. **Quixadá**: população estimada. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/quixada.html>. Acesso: em 25 set. 2019.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, nº 118, p. 189–206, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/>. Acesso em: 11 set. 2023.

LIMA, J. V. S *et al.* A importância do planejamento urbano ambiental em cidades de pequeno porte: Presidente Venceslau – SP. **Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente**, 21 a 24 de outubro, 2013

LIMA, S. M. S. A.; LOPES, W. G. R.; FAÇANHA, A. C. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. e20180037, 2019.

LIMA, M. M. P.; Lucas da Silva. Análise da Ocupação, degradação e assoreamento Rio sitia em seu trecho urbano na cidade de Quixadá, CE. *In: II Colóquio de Estudos Ambientais do Bioma Caatinga*. 2018. Disponível em: [https://prpi.ifce.edu.br/nl/\\_lib/file/doc2803-Trabalho/artigo-IICEABC-maiany.pdf](https://prpi.ifce.edu.br/nl/_lib/file/doc2803-Trabalho/artigo-IICEABC-maiany.pdf). Acesso em 09 set. 2023.

MATOS, R. Migração e urbanização no Brasil. *Revista Geografias*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 7–23, 2012. DOI: 10.35699/2237-549X.13326. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13326>. Acesso em: 27 set. 2023.

NBR 9781: **Peças de concreto para pavimentação** – Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://salvadorpremoldados.com.br/wp-content/uploads/2016/04/NORMA-ABNT-NBR-9781-PISOS.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023. PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXADÁ. Prefeitura de Quixadá inicia instalação de câmeras de monitoramento para evitar o descarte irregular de lixo nas ruas. 2023. Disponível em: <https://www.quixada.ce.gov.br/informa.php?id=43>. Acesso em: 10 set. 2023.

QUIXADÁ. 01/2020. **Plano diretor participativo**. Lei complementar. 2020. Disponível em: [https://quixada.ce.gov.br/arquivos/146/LEI%20COMPLEMENTAR\\_001\\_2020\\_0000001.pdf](https://quixada.ce.gov.br/arquivos/146/LEI%20COMPLEMENTAR_001_2020_0000001.pdf). Acesso em: 10 set. 2023.

QUIXADÁ. Prefeitura de Quixadá. **Plano Diretor da Cidade de Quixadá-Ce**. 2000. Quixadá: território e ambiente, esgotamento sanitário adequado. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/quixada/panorama>. Acesso em: 25 set. 2019

SILVA, Victor Nogueira; LIMA, Delana Estevão; SOUSA, Leila Cristine; JÚNIOR, Konstantinos Polemis. Análise do uso de águas pluviais como uma alternativa sustentável e

econômica no Sertão central. *In: Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*, nº VIII, 2021, Quixadá/CE. Anais.

SZIGETHY, Leonardo; HERNANDEZ, Luis Carlos. Controle de Enchentes: Exemplos do uso da tecnologia e inovação para o controle de enchentes. **IPEA**, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/231-control-de-enchentes>. Acesso em 10 set. 2023.

TEIXEIRA, J. C; OLIVEIRA, G. S; VIALI, A. M; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng Sanit Ambient**, v.19, n.1, p. 87-96, 2014.

Temporal em Quixadá alaga ruas e derruba árvores e poste. G1, 22 fev. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/02/22/cao-morre-eletrocutado-ao-ser-atingido-por-fio-de-poste-e-ruas- ficam-alagadas-durante-temporal-em-quixada.ghtml>. Acesso em: 09 set. 2023.

Transtorno: Ruas sem escoamento de águas pluviais voltam a alagar na cidade de Quixadá. Revista Central, 21 fev. 2019. Disponível em: <http://revistacentral.com.br/2019/02/transtorno-ruas-sem-escoamento-de-aguas-pluviais-voltam-a-alagar-na-cidade-de-quixada1/> Acesso em: 10 set. 2023.

WIEBBELLING, Paula Orvana Guimarães. **Pavimento com blocos intertravados de concreto**: estudo de caso na Univates. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 27 nov. 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/953>. Acesso em: 11 set. 2023.

ZAINE, J. E. **Mapeamento geológico-Geotécnico por Meio do Detalhamento Progressivo**: Ensaio de Aplicação na Área Urbana de Rio Claro (SP). 2000. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 2000.