

SANEAMENTO AMBIENTAL EM BAIRROS DE JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ

Maria das Graças de Sousa¹;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/4185887163931499>

Joelma Pereira da Silva²;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/9420912254012636>

Joselania Gonçalves Rats³;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/7633732641057594>

José Ricardo Temoteo Monte⁴;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/2889829481020627>

Joaquim Rodrigues da Silva Neto⁵;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/8662641105797350>

Jefferson Macedo do Nascimento⁶;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/5508143271957474>

Maria Wesline Cardoso Viana⁷;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/2198750887845635>

Sarah Luana Maia do Nascimento⁸;

Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus do Pici.

<http://lattes.cnpq.br/3133681234721596>

Anielle dos Santos Brito⁹;

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/7523803980086935>

Rildson Melo Fontenele¹⁰.

Faculdade de Tecnologia do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC – FATEC) -
Campus Juazeiro do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/9114260410299837>

RESUMO: O saneamento básico engloba diversos fatores que pode melhorar a qualidade de vida da população, sendo que está relacionada ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Além disso, eles podem interferir na saúde e bem-estar da população. Portanto, objetivou-se com o presente capítulo, mostrar as problemáticas em relação ao saneamento básico em alguns bairros de Juazeiro do Norte-CE. O estudo foi realizado por meio de fotografias via software Google Earth e Google Maps. É de grande relevância que os órgãos públicos busquem meios de implantar a educação ambiental nos bairros mais carentes, pois nesses bairros há um grande descarte incorreto de resíduos sólidos. Desta forma, podendo conscientizá-los dos impactos que o descarte incorreto dos resíduos sólidos e a falta de saneamento básico podem acarretar ao município. Diante disso, através da pesquisa foi possível observar que há um déficit em relação ao saneamento básico em alguns bairros da cidade de Juazeiro do Norte.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão ambiental. Infraestrutura urbana. Qualidade de vida. Saúde pública.

ENVIRONMENTAL SANITATION IN NEIGHBORHOODS OF JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ

ABSTRACT: Basic sanitation encompasses several factors that can improve the quality of life of the population, and is related to water supply, sewage, urban cleaning, solid waste management and rainwater drainage. In addition, they can interfere with the health and well-being of the population. Therefore, the objective of this chapter was to show the problems in relation to basic sanitation in some neighborhoods of Juazeiro do Norte-CE. The study was carried out using photographs via Google Earth and Google Maps software. It is of

great importance that public agencies seek ways to implement environmental education in the most deprived neighborhoods, since in these neighborhoods there is a large incorrect disposal of solid waste. In this way, they can be made aware of the impacts that the incorrect disposal of solid waste and the lack of basic sanitation can have on the municipality. In view of this, through the research it was possible to observe that there is a deficit in relation to basic sanitation in some neighborhoods of the city of Juazeiro do Norte.

KEY-WORDS: Environmental management. Public health. Quality of life. Urban infrastructure.

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são tidos como primordiais para a manutenção da vida. Sendo assim, é de fundamental importância se ter um cuidado a mais na mesma, pois percebe-se que esse recurso está sendo poluído drasticamente por meio de descartes de esgotos, bem como de resíduos sólidos. Tendo em vista que o esgoto que será descartado de forma incorreta, poderá prejudicar não só o meio ambiente, mas também o meio aquático, pois ele pode gerar acúmulo de matéria orgânica oriunda de esgotos, podendo haver excesso de nutrientes, gerando assim, mortes do sistema aquático.

A água de qualidade é um recurso natural escasso, indispensável para a vida humana e para sustentar o meio ambiente, que, devido ao rápido desenvolvimento econômico e à utilização incorreta dela, vem sofrendo deterioração alarmante. A poluição dos recursos hídricos é uma preocupação crescente em todo o planeta devido ao lançamento de efluentes industriais e esgotos domésticos. Quando estes são lançados sem nenhum tratamento, podem gerar impactos negativos à qualidade da água, acarretar efeitos deletérios às comunidades aquáticas e expor a riscos a população abastecida por esses mananciais (Bae e Park, 2013).

Um dos maiores causadores da poluição dos corpos aquáticos superficiais no Brasil é a falta de saneamento básico, acarretando assim o lançamento inadequado de águas residuais produzidas pela população.

Diante das necessidades de toda a população brasileira a ser atendida no que diz respeito ao tratamento de águas residuárias, em 2020 foi criado o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico. Essa política ambiental é regida e regulamentada pela Lei 14.026/2020 e propõe que a igualdade de acesso ao saneamento (coleta e tratamento) deve atender pelo menos 90% da população brasileira até o ano de 2033 (BRASIL, 2020; Chernicharo, 2018).

O descarte de esgoto sem tratamento adequado pode causar múltiplos problemas ambientais, como aumento da concentração de matéria orgânica em rios e lagos, favorecendo maior crescimento bacteriano. Consequentemente, isso pode acarretar a diminuição do oxigênio dissolvido, comprometendo a sobrevivência dos peixes e de outros organismos

aeróbios. Outro efeito adverso é a eutrofização, causada pelo aumento da concentração de nutrientes (N, P) nos corpos d'água (Koul *et al.*, 2022).

O lançamento de esgotos, sejam domésticos ou não domésticos, sem tratamento em corpos hídricos é responsável pela deterioração da qualidade das águas, impactando a saúde pública e o meio ambiente, e prejudicando os múltiplos usos desse importante recurso. Embora o tratamento adequado dos esgotos sanitários seja primordial, o Brasil ainda apresenta um déficit significativo no atendimento a esse serviço (ANA, 2017).

Em vista da realidade que a falta de saneamento que a cidade vem enfrentado, é primordial observar o meio contaminante, como os descartes incorretos, esgoto a céu aberto, esses são fatores que se deve priorizar para que se tenha uma cidade limpa, pois a cidade tem coleta seletiva, mesmo assim tem o acúmulo de lixo. Sendo assim, é essencial que a prefeitura, ou até mesmo os Órgãos responsáveis, busquem meios de conscientizar a população a cuidar melhor do meio ambiente.

Portanto, objetiva-se com o presente capítulo mostrar alguns bairros da cidade de Juazeiro do Norte que precisa dessa conscientização ambiental.

REFERENCIAL TEÓRICO

Saneamento básico

O saneamento se desenvolveu de acordo com a evolução das diversas civilizações, ora retrocedendo com a queda de umas, ora renascendo com o aparecimento de outras. Entretanto, devido à escassez dos meios de comunicação no período, ocorreu uma descontinuidade da evolução dos processos de saneamento. As conquistas alcançadas em épocas remotas tornaram-se esquecidas durante séculos porque não chegaram a fazer parte do saber da população, havendo em alguns casos, retrocessos. Se de um lado, durante a Idade Média, a falta de comunicação sobre os avanços sanitários conduziu algumas civilizações a um retrocesso, tratando de práticas sanitárias. Por outro lado, houve obras sanitárias coletivas que se tornaram marcantes no período (Juiz *et al.*, 2024).

No Brasil, a fragilidade dos serviços fundamentais, devido à escassa ou parcial atuação na área do saneamento básico, acarreta múltiplas complicações não apenas para a saúde, mas também para a economia, a educação e outros setores, como a poluição ambiental. A devastação do meio ambiente é um dos resultados mais evidentes e tangíveis provenientes da ausência de saneamento básico (Silva *et al.*, 2024).

O saneamento básico é definido para Souza *et al.* (2015), como um conjunto de critérios para a proteção do meio ambiente e intervenções articuladas a fatores sociais, econômicos, políticos, culturais, e os principais procedimentos do saneamento básico são: tratamento e abastecimento de água, tratamento de esgotos, limpeza urbana e drenagem de água.

Ações de saneamento existem desde os primórdios da humanidade, tendo-se registro na história de avanços e recuos do conhecimento, seguindo a evolução e a decadência das civilizações. Na Idade Média, houve um grande retrocesso no conhecimento construído, o que gerou insalubridade ambiental e epidemias (Menezes, 1984).

Por outro lado, a preocupação com o saneamento básico e sua relação com a saúde humana sempre foi presente. Durante a Revolução Industrial, surgiram diversos problemas de saúde, devido à falta de práticas sanitárias adequadas. Isso exigiu uma alteração nos hábitos higiênicos para conter a propagação de epidemias naquela época (Figueiredo, 2021).

Diante dessa realidade, ao longo dos anos o saneamento passou a assumir uma importância crescente para o desenvolvimento de uma cidade, além de impedir doenças que pudessem afetar drasticamente a população e a qualidade de vida da sociedade como um todo.

O saneamento básico se limita aos serviços de fornecimento de água, tratamento de esgoto, drenagem urbana e coleta de resíduos. Ademais, este serviço tem como objetivo proteger o meio ambiente e garantir que pessoas em regiões com menor infraestrutura não adoçam, possibilitando, assim, maior bem-estar e qualidade de vida para todos (Melo, 2023).

O saneamento ambiental está diretamente relacionado à saúde pública da população, bem como, à qualidade de vida das pessoas, já que, quando ofertado de modo adequado, diminui os focos de doenças relacionadas à falta de saneamento e contribui com a melhoria no abastecimento de água de qualidade. Além de favorecer o planejamento urbano, controle da ocupação do uso do solo e, também, da educação sanitária.

Segundo o governo do Brasil (BRASIL, 2017), o saneamento básico tem efeitos sobre o meio ambiente, desenvolvimento e a promoção do bem-estar. Uma estrutura apropriada de acesso para a população obter água de qualidade e esgotamento sanitário é essencial à vida e aos processos produtivos, bem como para a prevenção e o controle das doenças (Wolfart, 2014).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2023), o saneamento é descrito como a gestão ou controle dos elementos físicos que possam causar efeitos prejudiciais ao ser humano, afetando seu bem-estar físico, mental e social. Dessa forma, a Lei do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), alterada pela Lei 14.026/2020, define saneamento básico como a união das redes de água potável, esgoto, coleta de resíduos sólidos e sistema de drenagem de águas pluviais.

Neste sentido, a infraestrutura sanitária desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade de vida das pessoas, visto que não apenas impulsiona o progresso socioeconômico, como também tem impactos na saúde dos indivíduos. A cada ano, 1,2 bilhão de pessoas em nações de baixa e média renda perdem suas vidas devido à inadequação de água,

saneamento e higiene (OMD, 2023).

Os serviços fundamentais de saneamento básico estão amplamente associados à saúde pública, uma vez que a ausência de tratamento de água e esgoto pode resultar na propagação de diversas enfermidades devido à contaminação. Dessa forma, a água sem tratamento é um meio significativo de disseminação de doenças. A falta de tratamento adequado do esgoto também gera preocupação, pois em muitas regiões, apesar de ser coletado, é despejado na natureza sem passar por tratamento, ocasionando a poluição dos recursos hídricos (Silva *et al.*, 2024).

Diante desse leque de informações sobre o saneamento básico, percebe-se o quanto o saneamento é importante para um todo, pois envolve vários fatores que contribuem para se ter uma vida de qualidade.

Doenças relacionada com a falta de saneamento básico

Mendes (2021), destaca que, durante a Idade Média, por volta do século XIV, a ausência de medidas adequadas de saneamento básico e coleta de lixo contribuiu diretamente para o surto da Peste Negra, resultando na morte de aproximadamente 70 milhões de pessoas. As condições precárias favoreceram a disseminação da doença por meio de ratos e pulgas, que contaminaram as pessoas. A transmissão do vírus ocorria rapidamente através de tosse e espirros.

Em conformidade com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2010), relata as principais doenças relacionadas com a falta de saneamento básico adequado, que são: febre tifoide, febre paratifoide, poliomielite, hepatite A, leptospirose, esquistossomose, difilobotríase, filariose, malária arboviroses, febre amarela e leishmaniose. Entre outras, que podem afetar severamente a saúde do contaminado (Teixeira *et al.*, 2014).

A principal causa de morte por diarreia em crianças menores de 5 anos no Brasil é a ausência de saneamento básico. De maneira geral, os índices de mortalidade infantil têm uma queda de 21% quando são realizados investimentos nessa área. No entanto, a eficácia dos programas do governo para combater a mortalidade infantil é prejudicada pela falta de saneamento básico. O saneamento adequado contribui para a prevenção de doenças, o que leva a uma menor procura por hospitais, resultando em uma vida mais saudável. Dessa forma, os níveis de mortalidade permanecem baixos onde há tratamento de esgoto adequado (Follador *et al.*, 2015).

O surgimento de doenças e as epidemias, que tinham sua origem, até então, desconhecidas, eram devido às contaminações das águas dos rios. As civilizações como um método de minimizar a proliferação dessas doenças, adotaram por medidas preventivas, entre uma delas, a correlação dessas doenças com as águas poluídas, desenvolvendo técnicas para captação, condução, armazenamento e utilização da água de forma limpa (Juiz *et al.*, 2024).

Esgoto sanitário

Os primeiros países a passarem por essas reformas sanitárias foram os países europeus. Na Inglaterra, adotaram a instalação de descargas líquidas que afastavam o esgoto doméstico das residências. Tal medida adotada solucionou os problemas relacionados ao esgoto doméstico. Entretanto, esses resíduos eram lançados diretamente e em quantidade nos rios, poluindo-os e também sendo um gatilho para proliferação de doenças (Cavinatto, 2003).

O serviço de esgotamento sanitário em muitos municípios do Brasil, ainda precisa ser implantado, e em outros carece de grandes melhorias. Em um estudo do governo federal em 2022, que envolveu a participação de 4774 municípios (equivalente a 85,7% do total de municípios brasileiros) e atingiu 174,9 milhões de habitantes, número que corresponde a 96,7% da população total do país, mostrou que 40% dos municípios analisados, ou seja, 1937 municípios são desprovidos de serviço de esgotamento sanitário (Agência Brasil, 2022).

A precariedade no acesso ao esgotamento sanitário é um dos mais graves problemas ambientais das metrópoles brasileiras. Ela afeta negativamente as condições de vida da população, que se torna mais vulnerável a doenças de veiculação hídrica relacionadas ao contato com águas contaminadas e os corpos hídricos das metrópoles (Britto e Quintslr, 2020).

Sistemas de esgoto sanitário são compostos por uma série de estruturas e tubulações projetadas para coletar, transportar, tratar e dispor adequadamente o esgoto, com o objetivo de preservar o meio ambiente e proteger a saúde pública (Zebrowski, 2022).

A eficiência de um sistema de saneamento é medida pela sua capacidade de realizar a coleta e remoção dos resíduos de forma eficaz, rápida e segura, ao mesmo tempo em que planeja a destinação final, visando minimizar ou eliminar as doenças transmitidas pela água. Esse enfoque busca melhorar as condições de conforto e qualidade de vida da população (Senedez, 2022).

O sistema de abastecimento de água e coleta de esgotamento sanitário é benéfico para saúde da população de forma direta e indireta, onde estas se distinguem dependendo do grau de desenvolvimento da localidade atendida. Em algumas localidades, os feitos diretos são mais visíveis, como é o caso de comunidades com menor renda, onde as externalidades sociais e econômicas são mais deficitárias (Cvjetanovic, 1986).

A falta de água potável, de serviços de coleta de resíduos e tratamento de esgoto tem um impacto direto na saúde, aumentando a incidência de infecções gastrointestinal e doenças transmitidas por mosquitos e animais. Os problemas mais sérios surgem em áreas próximas a rios e córregos contaminados. Assim como, em locais onde o esgoto corre a céu aberto, como valas, sarjetas, córregos e lagos, afetando também a poluição de reservatórios de água e mananciais. A exposição ambiental ao esgoto e a falta de água tratada causam

doenças que afetam a saúde de crianças, jovens e adultos (Trata Brasil, 2017).

Este problema é agravado pela rápida urbanização e a falta de planejamento, resultando em poluição local severa e efeitos negativos à saúde humana, ao ecossistema, à biodiversidade, à segurança alimentar e à sustentabilidade dos recursos hídricos (Sustainable Development Solutions Network, 2015).

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de imagens de satélite do Google Earth (Google Terra) e Google maps, capturadas por meio de fotos aéreas, as quais capturaram imagens onde se tinha acúmulo de resíduos sólidos, e esgoto a céu aberto. A referida pesquisa foi realizada na cidade de Juazeiro do Norte, localizada na Região do Cariri do Ceará.

A escolha foi pela realização de uma pesquisa exploratória e descritiva, seguindo as diretrizes de Gil (2010), sobre estudos exploratórios. Esses estudos têm como objetivo revelar um tema do qual não se dispõe de informações, buscando compreendê-lo melhor para, assim, formular hipóteses.

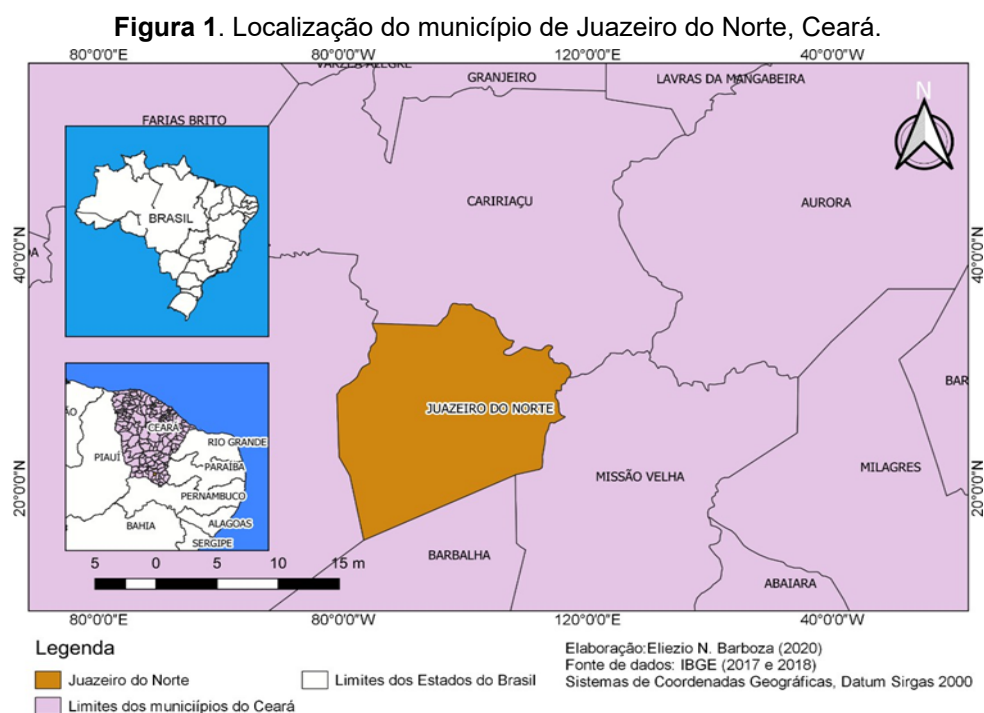
Esse estudo inicia com uma abordagem descritiva e exploratória, a qual permite aprofundar o entendimento sobre a questão em destaque. Isso possibilita ao pesquisador se envolver diretamente com o campo de estudo e compreender a situação real do problema. De acordo com Lakatos e Marconi (1990):

Estudos exploratório-descritivos combinados - são estudos exploratórios que têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como por exemplo o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação do participante (Lakatos; Marconi, 1990, p 77).

Nessa pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica e análise de estudos aprofundada. Utilizou várias fontes de pesquisa, incluindo o SciElo, FEMA, ScienceDirect (Elsevier), Google acadêmico, Web of Science, Google Scholar, Centro Paula Souza e Jus Brasil. Sendo assim, cada uma dessas fontes desempenhou um papel essencial na coleta de dados e informações relevantes para a pesquisa.

Descrição da área de estudo

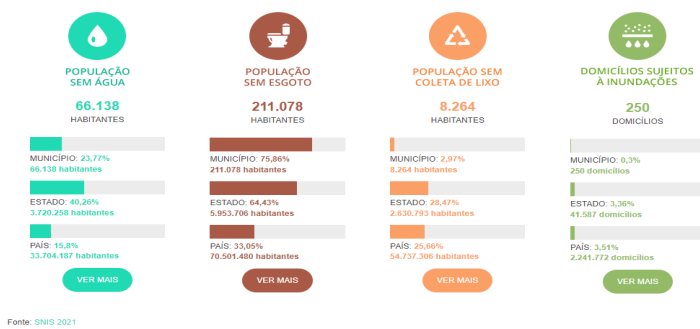
Juazeiro do Norte faz parte dos 184 municípios do estado do Ceará, situado na região Nordeste do Brasil (Figura 1). Com uma população de 278.264 habitantes, sendo 96,07% residindo na área urbana e 3,93% na área rural, o município ocupa uma extensão de 248,83 km² e tem uma densidade populacional de 1.118,28 hab/km², contrastando com a média estadual de 62,06 hab/km² (SNIS, 2020).



Fonte: Moraes *et al.* (2020)

A Figura 2 foi retirada do Sistema Nacional de Informações (SNIS) sobre saneamento na cidade de Juazeiro do Norte, onde se observa a porcentagem de habitante sem água; sem esgoto, sem coleta seletiva e domicílio sujeito a inundação.

Figura 2. Saneamento na cidade de Juazeiro do Norte – Ceará



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2020)

Ainda segundo SNIS (2021), 24,14% da população total de Juazeiro do Norte têm acesso aos serviços de esgotamento sanitário. A média do estado do Ceará é 35,57% e do país é 66,95%. Sendo que, em Juazeiro do Norte, aproximadamente metade do esgoto é corretamente gerenciado, seja por sistemas de coleta e tratamento centralizados ou por soluções individuais. O restante, que corresponde a cerca de 48,15%, não recebe tratamento adequado nem é coletado (ANA, Atlas Esgoto, 2013).

Quadro 1. Coleta e tratamento de esgoto

	Município	Estado	País
Índice sem atendimento, sem coleta e sem tratamento	48,15%	30,03%	20,46%
Índice de atendimento por solução individual	13,51%	23,29%	7,79%
Índice de atendimento com coleta e sem tratamento	-	1,99%	18,87%
Índice de atendimento com coleta e com tratamento	38,33%	27,26%	35,3%

Fonte: Adaptada de ANA, Atlas Esgoto (2013)

No Brasil, segundo a SNIS (2016) 48,6 % do esgoto gerado é coletado, porém somente 39% do esgoto gerado recebe algum tipo de tratamento; este dado ajuda a entender a situação atual de corpos hídricos que não são mais balneáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante ressaltar o quanto o saneamento traz benefícios para a população e para o meio ambiente como um todo. Quanto mais saneamento básico nas cidades, haverá menos doenças, pois a maioria dessas doenças é por falta de saneamento.

Dentre elas, podem ser citadas diversos tipos de doenças, tais como: esquistossomose, malária, hepatite, cólera, entre outras que pode afetar severamente a saúde do indivíduo contaminado, até mesmo podendo levá-lo à morte.

Outro tipo de doença preocupante é a dengue, cuja doença é caracterizada como uma arbovirose transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, responsável também pela febre amarela, chikungunya e zika vírus, que se beneficia de lugares sem saneamento básico, abastecimento ineficaz de água, bem como locais com lixo acumulados e água parada (Almeida *et al.*, 2020).

Nesse viés, observou-se a falta de saneamento básico localizado na Rua Deputado Duarte Junior, cujo esgoto a céu aberto é uma prova da falta de saneamento e é um perigo para quem ali mora, uma vez que a área está muito suscetível às doenças comumente

presentes em ambientes como este (Figura 3).

Figura 3. Rua Deputado Duarte Junior.



Fonte: Foto capturada do Google Maps (2024)

Santos *et al.* (2024) relata que as informações sobre o sistema de esgoto em Juazeiro do Norte revelam uma situação desafiadora. Apenas 23,34% dos habitantes locais têm acesso a serviços de saneamento básico adequados. Essa taxa é inferior à média do Estado, que é de 35,19%, e à média nacional, que chega a 66,04%, mostrando uma grande disparidade em relação a outras Regiões. Essa diferença pode acarretar sérias consequências para a saúde pública e o meio ambiente, pois a falta de acesso adequado ao esgotamento sanitário está diretamente ligada à propagação de doenças e à contaminação ambiental.

A questão de destinação dos resíduos sólidos, com armazenamento inapropriado em terrenos baldios ou em espaços públicos, atrai agentes infecciosos, que poluem o ar, solo e as águas superficiais e subterrâneas. O descarte inapropriado de resíduos sólidos em áreas urbanas, como lixo doméstico, detritos de construção, produtos químicos e outros materiais não desejados, é uma questão significativa que as cidades ao redor do mundo estão enfrentando, quando descartados de maneira inadequada em locais urbanos, como ruas, calçadas, praças, rios e terrenos baldios, podendo levar à contaminação dos solos e das águas subterrâneas (Lima, 2023).

Sendo assim, Moura *et al.* (2017) ressalta que entre as doenças relacionadas ao saneamento inadequado também estão incluídas aquelas associadas com os resíduos sólidos. Os locais em que ocorre a disposição inadequada desses resíduos atraem animais sinantrópicos, além de poluir as águas superficiais e subterrâneas, o solo e o ar. A conservação da limpeza dos ambientes evita, portanto, acúmulo de resíduos e, conseqüentemente, os

impactos negativos sobre as condições sanitárias vigentes.

Nota-se que há uma falta de drenagem urbana, pois o esgoto passa nos cavaletes onde foram construídas para a passagem das chuvas. Sendo assim, é possível concluir que o bairro não possui ligação de esgoto. Na Figura 4, observa a presença de animais e resíduos próximos ao esgoto, podendo gerar proliferação de insetos, como também o mal cheiro para a população.

Figura 4. Rua Manoel Lourenço de Souza



Fonte: Foto capturada do Google Maps (2024)

A falta de saneamento básico envolve a oferta inadequada de água, a ausência de tratamento, o esgotamento sanitário precário, o armazenamento incorreto do lixo e as condições precárias de habitação. Tais elementos podem favorecer a disseminação de microrganismos causadores de doenças e de vetores patogênicos. Esses fatores têm sérias consequências para a saúde e o bem-estar da população (Figueiredo, 2021).

A degradação do meio ambiente é um dos efeitos mais evidentes da ausência de saneamento básico. A poluição nas áreas urbanas continua crescendo rapidamente e a falta de um local adequado para os resíduos ainda traz muitos danos, tanto para as cidades quanto para o meio ambiente. A carência de uma rede adequada de saneamento, se configura como um dos maiores e mais persistentes problemas socioambientais do Brasil, com consequências em várias esferas, como saúde pública e meio ambiente (Leite *et al.*, 2022).

Na Figura 5 encontra-se um esgoto a céu aberto, onde as imagens A e B, são vias de Juazeiro do Norte que cortam o rio Salgado. Em ambas as vias se percebe falhas no saneamento da cidade, pois o esgoto cai diretamente no rio e acaba poluindo-o. Tal situação necessita de intervenção do órgão municipal competente, haja vista que isso impacta negativamente nesse corpo hídrico, cuja água é importante para as populações ribeirinhas das zonas rurais de Juazeiro do Norte.

Figura 5. Avenida Governador Virgílio Távora



Fonte: Foto capturada do Google Maps (2024)

A falta de tratamento adequado dos resíduos líquidos lançados nos corpos receptores promove, além de graves desequilíbrios ecológicos, consequências negativas de ordem política, econômica e social (Oliveira *et al.*, 2017).

Rodrigues *et al.* (2019), destacam que aproximadamente 2,4 bilhões de indivíduos no mundo não têm acesso à serviços básicos como o tratamento da água e coleta de esgoto. Em contrapartida, o saneamento básico compreende uma gama de serviços, tais como a disponibilização de água para as áreas urbanas e comunidades, o tratamento de esgoto, a manutenção da limpeza nas cidades, a drenagem, a coleta de resíduos sólidos, bem como o adequado gerenciamento das águas pluviais e fluviais em ambientes urbanos (Carlos *et al.*, 2024).

Essas atividades são supervisionadas pelo poder público ou por meio de parcerias com empresas privadas. A presença desses serviços é fundamental para aprimorar a qualidade de vida da população, uma vez que a sua ausência pode acarretar diversos problemas de saúde (Carlos *et al.*, 2024).

Furlan (2015) relata que a falta dos serviços de saneamento e a irregularidade associada à falta de conhecimento da população acerca de seus direitos constitucionais, afligem diretamente a saúde coletiva e de forma indireta o desempenho socioambiental das comunidades. Uma forma de mitigar essa carência se faz necessário, tanto as ações corretivas dos esgotos, resíduos sólidos e tratamento de água, assim como é fundamental a educação ambiental no dia a dia.

O despejo de esgotos não tratados pode causar danos significativos à fauna e à flora, podendo levar a contaminação do solo, dos lençóis freáticos e reservas de água, resultando em danos ambientais significativos, como perda da biodiversidade devido a contaminação

dos ecossistemas naturais. Esses fatores ambientais inadequados, acabam diminuindo as características da saúde pública e a qualidade de vida da população, na mesma medida em que aumentam os riscos de impactos ambientais (Pereira *et al.*, 2020).

Sendo assim, o descarte correto dos resíduos sólidos é um meio de preservar o meio ambiente, como também uma das soluções de poluir menos o meio ambiente e os recursos hídricos.

Já na Figura 6, é apresentado o esgoto passando na via, bem como o acúmulo de resíduos sólidos próximo.

Figura 6. Avenida Prefeito Carlos Cruz



Fonte: Foto capturada do Google Maps (2024)

Essa falta de saneamento acaba gerando danos para as pessoas que vivem ao seu entorno, trazendo danos à saúde por meio da contaminação do solo com os resíduos da água trazida pelos esgotos sem tratamento, tendo assim maior facilidade de propagar doenças para a comunidade (Santos e Silva, 2014).

Por fim, na Figura 7, encontra-se o esgoto do bairro Pedrinhas que cai na canaleta e segue sendo despejado no rio Salgado.

Figura 7. Rua Maria das Dores.



Fonte: Foto capturada do Google Maps (2024)

Silva *et al.* (2021), afirmam que os serviços públicos de tratamento de esgoto e água estão se tornando cada vez mais escassos, o que prejudica a qualidade da saúde e do meio ambiente nas comunidades. Sendo que, os resíduos sólidos representam uma parte essencial do saneamento básico, pois são fontes importantes de doenças e servem como critérios para a higienização pública em uma determinada região.

A falta de infraestrutura de saneamento básico se reflete na escassez de fornecimento de água, na inexistência de sistemas de tratamento, no manejo inadequado do esgoto, no armazenamento precário de resíduos sólidos e nas condições precárias das moradias. É válido destacar que Juazeiro do Norte possui um índice de saneamento do esgoto de 51,84%, incluindo sistemas centralizados e soluções individuais. Apesar desse progresso em relação à porcentagem de acesso aos serviços sanitários, há ainda uma parcela considerável da população, equivalente a 48,15%, que não conta com tratamento adequado ou coleta de esgoto. Esse cenário favorece a propagação de enfermidades relacionadas à água contaminada e à degradação do meio ambiente (Santos *et al.*, 2024).

CONCLUSÃO

Na presente pesquisa é possível concluir que os bairros mais pobres apresentam uma carência maior em relação ao saneamento. Sendo importante conscientizar a população sobre os descartes incorretos dos seus resíduos, entre outros, que podem poluir o meio ambiente como um todo.

É importante também ressaltar que a população precisa de uma conscientização sobre o destino correto de seus resíduos, pois há pontos na cidade onde os resíduos sólidos estão sendo descartados de forma incorreta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **www.gov.br**. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/ptbr/assuntos/noticias-regionaulacao>. Acessado em: 03 jun 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). **Atlas de esgoto**. 2013. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/fontes-notas-tecnicas#atlasesgotos>. Acessado em: 03 jun 2025.

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 3857-3868, 2020.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**/Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p.

BRASIL, Lei 14.026/2020. **Novo Marco Regulatório do Saneamento**. Agência Nacional

de Águas e Saneamento Básico (ANA) https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acessado em: 03 jun 2025.

BRASIL. **DECRETO Nº 9.254**, Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm. Acessado em: 03 jun 2025

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: FUNASA, 2010. 408p.

BRASIL. Lei nº LEI Nº 11.445, de 22 de junho de 2022. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. **LEI Nº 11.445**, Brasília, DF: Presidência da República, 2007.

BRITTO, A. N. P; QUINTSLR, S. Políticas e programas para esgotamento sanitário na metrópole do Rio de Janeiro: um olhar na perspectiva das desigualdades ambientais. **Cadernos Metrópole**, v. 22, p. 435-456, 2020.

CARLOS, J. M. L.; GUEDES, J. A.; COSTA, G. S. **Atlas geográfico escolar de alto do Rodrigues**. Mossoró, RA: edições UERN, 98 p. ISBN: 978-85-7621 (E-Book). 2024.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: Fonte de Saúde e Bem-estar**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003. 87 p.

CHERNICHARO, C. D. L.; RIBEIRO, T. B.; GARCIA, G. B., LERMONTOV, A., PLATZER, C. J.; POSSETTI, G. R. C.; ROSSETO, M. A. L. L. R. Panorama do tratamento de esgoto sanitário nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil: tecnologias mais empregadas. **Revista DAE**, v. 66, n. 213, p. 5-19. 2018.

CVJETANOVIC, B. Health effects and impact of water supply and sanitation. **World Health Statistics Quarterly**, n. 39, 1986. p. 105-117.

DIAGNOSTICO SNIS 2017- **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acessado em: 03 jun 2025.

FIGUEIREDO, V. S. **O saneamento ambiental e a qualidade da água ofertada à população da cidade de Romaria–MG**. Universidade Federal de Uberlândia p.1-194, 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL (Brasil). **A diarreia como problema da falta de saneamento básico**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/08/29/diarreia-problema-da-falta-de-eamento/>. Acessado em: 03 jun 2025.

FURLAN, A. C.; DOS SANTOS, A. V.; RICARDA, C. M., ESPOLADOR, R. D. C. R. T.; DUBUC, M. A. Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. **Revista de Ciências Jurídicas**, v. 11, n. 2, 2015.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: **Atlas**, 2010.

JUIZ, P. J. L. FRANÇA, F. V. P.; SILVA, T. E. S; Índices de saneamento básico para avaliação de saúde pública: um estudo comparativo entre feira de Santana e outros Municípios Baianos. **Scientia: Revista Científica Multidisciplinar**, v. 9, n. 1, p. 112-137, 2024.

KOUL, B.; YADAV, D.; SINGH, S.; KUMAR, M.; SONG, M. Insights into the domestic wastewater treatment (DWWT) regimes: a review. **Water**, v. 14, n. 21, p. 3542, 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Métodos científicos**. 2 ed, São Paulo: Atlas, 1990.

LEITE, C. H. P.; NETO, J. M. M.; BEZERRA, A. K. L. Novo marco legal do saneamento básico: alterações e perspectivas. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, p. 1041-1047, 2022.

MENDES, E. **Peste Negra**. 2021. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/historia/peste-negra>. Acessado em: 03 jun 2025.

MENEZES, L. C. C. Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p. 55-61, 1984.

MORAIS, J. M. P.; SOUZA, J. H. A.; OLIVEIRA, B. B.; BARBOZA, E. M.; SILVA, E. M. Análise da filosofia de construção enxuta em um empreendimento no município de Juazeiro do Norte, Estado do Ceará, Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** [S. l.] , v. 7, , 2020.

MOURA, L.; LANDAU, E. C.; FERREIRA, A. M. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil**. 2017.

OLIVEIRA, J. P. M.; OLIVEIRA, J. M.; BARRETO, E. D. S.; SILVA, S. S. D., SILVA, S. S.; MARACAJÁ, P. B. Saúde/doença: as consequências da falta de saneamento básico. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 23-29, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Saneamento**. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/sanitation>. Acessado em: 03 jun 2025.

PEREIRA, C. S.; SOUSA, R. M. O.; SANTOS, B. C. L., NASCIMENTO, A. B. L.; SOUSA, A. D. M. L. Identificação de impactos ambientais provocados pelo lançamento de resíduos sólidos e líquidos no Rio Itapecuru. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 2, p. 58-66, 2020.

RODRIGUES, U. P.; FROELICH, J. M.; CASTOLDI, M. T.; HUBNER, J. Saneamento básico no contexto quilombola: comunidade linha Fão – RS. In: IX seminário internacional sobre desenvolvimento regional: processos, políticas e transformações territoriais, 10, 2019, Santa Cruz do Sul. **Anais** [...] Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 2019.

SANTOS, A. N. S.; PESSOA, A. C. N.; BEZERRA, M. A. C.; SOUZA, V. L. T. S.; JESUS, A. P. N.; SOUTO, I. F. DE Q.; FARIA, P. D. P.; MORGAN, L. A. A., DIOGO, R. T.; NOGUEIRA NETO, J. M. 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, p. 4259. 2024.

SENENDEZ, I. A. **A concessão dos serviços de tratamento de água e esgoto sanitário e a universalização do saneamento básico imposta pelo novo marco legal (Lei 14.020/2020)**. Repositório Universitário da Ânima (RUNA).

SILVA FILHO, P. A.; LOPES, S. L.; SOUZA, V. Gerenciamento de resíduos sólidos em comunidades ribeirinhas da Amazônia brasileira – Caracaraí/RR. In: do 4º congresso sul-americano de resíduos sólidos sustentabilidade- Conresol, 4, 2021, Gramado- RS. **Anais [...]**, GramadoRS, UFR, 2021.

SILVA, A. M. M.; NOGUEIRA, A. A.; GOBBO, F. M.; SANTOS, M. F.; ISMAIL, I. A. L.; AGNESINI, M. V.; NOVAES, L. F. Desenvolvimento de propostas para minimizar processos judiciais em concessionárias de abastecimento de água e esgotamento sanitário. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 1, p. 8727-8743, 2024.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINIS). **Instituto Água e Saneamento**. 2020. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/ce/juazeiro-do-norte>. Acessado em: 03 jun 2025.

SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2014**. [s. l.], v. 53, n. 9, 2016.

SOUSA, C. S. S.; SOUSA, S. C. S.; ALVARES, A. M. Diretrizes normativas para o saneamento básico no Brasil Normative guidelines towards basic sanitation policy in Brazil. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 43, p. 102-115, 2015.

Sustainable Development Solutions Network. **Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals: Launching a Data Revolution for the SDGs**. Report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network. 2015.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. D.; VIALI, A. D. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 87-96, 2014.

WOLFART, G. A. **Saneamento básico como fator de desenvolvimento: um estudo da mortalidade infantil e da infância no estado do Paraná**. 2014, 133p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo. 2014.

ZEBROWSKI, J. G. C. **Avaliação da viabilidade de implantação de um sistema de tratamento e reaproveitamento de efluentes líquidos em residências**. RUNA-Repositório Universitário da Ânima. 2022.